

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta stavební

Katedra konstrukcí pozemních staveb



BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Domov pro seniory

Vypracoval: Petr Kučera

Vedoucí bakalářské práce: doc. Dr. Ing. Zbyněk Svoboda

2021

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

### I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: Kučera Jméno: Petr Osobní číslo: 477416  
Zadávací katedra: K124  
Studijní program: Stavební inženýrství  
Studijní obor: Konstrukce pozemních staveb

### II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce: Domov pro seniory

Název bakalářské práce anglicky: Home for retired people

Pokyny pro vypracování:

Projekt pro stavební povolení s rozšířenou dokumentací (zprávy, situace, základy, půdorysy 1-3 NP, střecha, 1 pohled, 2 řezy, detaily), tepelně technické posouzení konstrukcí + vyhodnocení energetické náročnosti budovy

Seznam doporučené literatury:

Jméno vedoucího bakalářské práce: doc. Dr. Ing. Zbyněk Svoboda

Datum zadání bakalářské práce: 15.2.2021 Termín odevzdání bakalářské práce: 16.5.2021  
*Údaj uveďte v souladu s datem v časovém plánu příslušného ak. roku*

Podpis vedoucího práce

Podpis vedoucího katedry

### III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

*Beru na vědomí, že jsem povinen vypracovat bakalářskou práci samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou poskytnutých konzultací. Seznam použité literatury, jiných pramenů a jmen konzultantů je nutné uvést v bakalářské práci a při citování postupovat v souladu s metodickou příručkou ČVUT „Jak psát vysokoškolské závěrečné práce“ a metodickým pokynem ČVUT „O dodržování etických principů při přípravě vysokoškolských závěrečných prací“.*

15.2.2021

Datum převzetí zadání



Podpis studenta(ky)

### **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci jsem vypracoval samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou poskytnutých konzultací a uvedených zdrojů.

V Praze dne 12. 5. 2021

  
.....  
Petr Kučera

## **Poděkování**

Děkuji svému vedoucímu bakalářské práce doc. Dr. Ing Zbyňkovi Svobodovi za odborné vedení a pomoc při vypracování mé bakalářské práce.

Děkuji také panu Ing. Davidovi Staňkovi a doc. Ing. Jitce Vaškové, CSc. za ochotu a poskytnutí konzultací při zpracování mé bakalářské práce. Zároveň chci poděkovat své rodině a přítelkyni za trpělivost a podporu, kterou mi dodávali v průběhu celého studia.

## **Anotace**

Cílem bakalářské práce je stavební projekt domova pro seniory vypracovaný v úrovni pro stavební povolení s rozšířenou dokumentací, tepelně technické posouzení konstrukcí v programu Teplo 2017 a vyhodnocení energetické náročnosti budovy. Domov pro seniory byl navržen na základě architektonické studie. Dále bylo provedeno porovnání možných variant při využití solárních systému za pomoci fotovoltaické elektrárny a solárních kolektorů. Práce obsahuje předběžné statické výpočty, průvodní a souhrnnou technickou zprávu, technickou zprávu k výkresové části, posouzení budovy v programu Energie 2020, včetně využití solárních systému a porovnání jednotlivých variant, průkaz energetické náročnosti budovy včetně doporučených opatření a výkresovou dokumentaci, rozšířenou o vybrané detaily.

## **Klíčová slova**

domov pro seniory, energetické posouzení budovy, výkresová dokumentace

## **Annotation**

The goal of the bachelor thesis is a construction project of a home for retired people at the level for a building permit with an extended documentation, thermal technical assessment of structures in a program Teplo 2017 and evaluation of the building energy performance. The home for retired people was designed based on an architectural study. Then, a comparison of possible variants of use solar systems using photovoltaic power plants and solar collectors was carried out. The thesis includes preliminary static calculations, accompanying and summary technical report, technical report for a drawing documentation, assessment of the building in a program Energie 2020 including use of solar systems and comparison of individual variants, building energy performance certificate including recommended measures and drawing documentation, extended by selected details.

## **Keywords**

home for retired people, evaluation of the building energy performance, drawing documentation

## Seznam použitých zdrojů a norem

- [ 1 ] Technické listy výrobců – Heluz, Isover, DEK, ATREA, Schindler, SONNENCHEIN a další.
- [ 2 ] Kolektiv autorů katedry K133. *Podpora projektové výuky betonových a zděných konstrukcí*. ČVUT, Fsv: Katedra betonových a zděných konstrukcí [online]. 2015. [cit. 2021-04-10]. Dostupné z: <https://concrete.fsv.cvut.cz/projekty/rpmt2015>.
- [ 3 ] Katalog konstrukčních detailů. In: *Centrum pasivního domu* [online]. b.r. [cit. 2021-04-10]. Dostupné z: <https://www.pasivnidomy.cz/detaily/>.
- [ 4 ] *Vyhláška č. 398/2009 Sb.: Vyhláška o obecných technických požadavcích zabezpečující bezbariérové užívání staveb*. In: 2009, číslo 398.
- [ 5 ] *Vyhláška MPO ČR č. 264/2020 Sb.: Vyhláška o energetické náročnosti budovy*. In: 2020, číslo 264.
- [ 6 ] Nová zelená úsporám. In: *Závazné pokyny pro žadatele a příjemce podpory z podprogramu Nová zelená úsporám* [online]. 2020. [cit. 2021-04-10]. Dostupné z: <https://www.novazelenausporam.cz/dokumenty/detail/?id=591>.
- [ 7 ] ČSN 73 0540 – Tepelná ochrana budov
- [ 8 ] ČSN 73 0331 – Energetická náročnost budov – Typické hodnoty pro výpočet
- [ 9 ] ČSN 73 4301 – Obytné budovy
- [ 10 ] ČSN 73 0601 – Ochrana staveb proti radonu z podlaží
- [ 11 ] ČSN EN 1990 Eurokód: Základy navrhování konstrukcí
- [ 12 ] ČSN EN 1991 – Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Obecná zatížení
- [ 13 ] ČSN EN 1992-1-1 – Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- [ 14 ] ČSN EN 1996-1-1 – Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla pro vyztužené a nevyztužené zděné konstrukce
- [ 15 ] ČSN EN 1997-1 – Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí – Část 1: Obecná pravidla
- [ 16 ] Program Teplo 2017
- [ 17 ] Program Energie 2020

## Obsah bakalářské práce

### 1) Stavební část

- Průvodní a souhrnná technická zpráva
- Technická zpráva k výkresové části
- Energetické posouzení budovy včetně tepelně technického posouzení konstrukcí
- Přílohy energetického posouzení budovy
  - o Protokol Teplo 2017
  - o Protokoly Energie 2020 pro výchozí stav, při využití solárních systémů a pro navržené opatření
  - o Průkaz energetické náročnosti budovy
- Skladby konstrukcí a podlah

### 2) Výkresy ke stavební části:

- 01 SITUACE
- 02 ZÁKLADY
- 03 PŮDORYS 1.NP
- 04 PŮDORYS 2.NP
- 05 PŮDORYS 3.NP
- 06 POHLED NA STŘECHU
- 07 ŘEZ A-A´
- 08 ŘEZ B-B´
- 09 ŘEZ C-C´
- 10 SEVERNÍ POHLED
- VIZUALIZACE OBJEKTU

### 3) Detaily ke stavební části

- 11 DETAIL Č.1
- 12 DETAIL Č.2
- 13 DETAIL Č.3
- 14 DETAIL Č.4
- 15 DETAIL Č.5
- 16 DETAIL Č.6
- 17 DETAIL Č.7
- 18 DETAIL Č.8
- 19 DETAIL Č.9
- 20 DETAIL Č.10
- 21 DETAIL Č.11
- 22 DETAIL Č.12
- 23 DETAIL Č.13
- 24 DETAIL Č.14

### 4) Statická část

- Předběžný statický výpočet nosných prvků
- Technická zpráva ke statické části

## 5) Část TZB

- Technické zařízení budovy

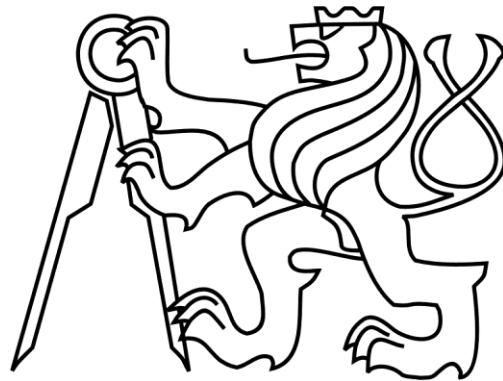
## 6) Část zakládání stavby

- Výpočet základových konstrukcí
- Technická zpráva k založení stavby



# ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

## Fakulta stavební



## PRŮVODNÍ A SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA

Dům u Agáty - domov pro seniory

Praha 5 - Řeporyje

Vypracoval: Petr Kučera

Vedoucí bakalářské práce: doc. Dr. Ing. Zbyněk Svoboda

## **TEXTOVÁ ČÁST PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE**

### **Investor:**

Jméno: Jiří Kučera

Bydliště: Bukovany 84, Týnec nad Sázavou

Telefon: +420 755 685 988

E-mail: jiri.kucera52@seznam.cz

### **Stavba:**

NOVOSTAVBA DOMOVA PRO SENIORY

### **Místo stavby:**

Obec: Praha 5 - Řeporyje

Parcelní číslo 745/4

Katastrální území: Řeporyje [745251]

Charakter stavby: Novostavba

Účel stavby: Domov pro seniory

## Obsah:

A.	PRŮVODNÍ ZPRÁVA.....	4
A.1.	Identifikační údaje.....	4
A.1.1.	Údaje o stavbě .....	4
A.1.2.	Údaje o žadateli/stavebníkovi .....	4
A.1.3.	Údaje o zpracovateli projektové dokumentace.....	4
A.2.	Seznam vstupních podkladů .....	5
A.3.	Údaje o území .....	5
A.4.	Údaje o stavbě.....	5
A.5.	Členění stavby na objekty a technologická zařízení.....	6
B.1.	Popis území stavby:.....	6
B.2.	Celkový popis stavby .....	6
B.2.1.	Účel užívání stavby:.....	6
B.2.2.	Celkové urbanistické a architektonické řešení: .....	7
B.2.3.	Celkové provozní řešení, technologie výroby .....	7
B.2.4.	Bezbariérové užívání stavby.....	7
B.2.5.	Bezpečnost při užívání stavby .....	7
B.2.6.	Základní charakteristika objektu .....	8
B.2.7.	Základní charakteristika technických a technologických zařízení .....	14
B.2.8.	Požárně bezpečnostní řešení .....	15
B.2.9.	Zásady hospodaření s energiemi .....	15
B.2.10.	Hygienické požadavky na stavby, požadavky na pracovní a komunální prostředí .....	15
B.2.11.	Ochrana stavby před negativními účinky vnějšího prostředí.....	16
B.3.	Připojení na technickou infrastrukturu .....	16
B.4.	Dopravní řešení .....	16
B.5.	Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav .....	16
B.6.	Popis vlivů stavby na životní prostředí a jeho ochrana .....	16
B.7.	Ochrana obyvatelstva .....	18
B.8.	Zásady organizace výstavby .....	18
C.	SITUACE STAVBY.....	22
D.	VÝKRESOVÁ DOKUMENTACE .....	22
D.1.	Dokumentace stavebního objektu.....	22
D.1.1.	Studie stavebního objektu .....	22
D.1.2.	Stavební řešení objektu .....	22
D.1.3.	Požárně bezpečnostní řešení objektu.....	22
D.1.4.	Technické zařízení budov .....	22

## A. PRŮVODNÍ ZPRÁVA

### A.1. Identifikační údaje

#### A.1.1. Údaje o stavbě

**A) Název stavby:**

Novostavba domova pro seniory

**B) Místo stavby:**

Obec: Praha 5 - Řeporyje  
Parcelní číslo: 745/4  
Katastrální území: Řeporyje [745251]  
Charakter stavby: Novostavba  
Účel stavby: Domov pro seniory

**C) Předmět projektové dokumentace:**

Záměrem investora (stavebníka) a obsahem předkládané projektové dokumentace ke stavebnímu povolení je novostavba domova pro seniory. Budova má 3 nadzemních podlaží, bez podsklepení, zastřešená plochou střechou ve sklonu min. 2,1%

#### A.1.2. Údaje o žadateli/stavebníkovi

**A) Stavebník:**

Jméno: Jiří Kučera  
Adresa: Bukovany 84, Týnec nad Sázavou  
Telefon: +420 755 685 988  
E-mail: [jiri.kucera52@seznam.cz](mailto:jiri.kucera52@seznam.cz)

#### A.1.3. Údaje o zpracovateli projektové dokumentace

Zpracovatel projektové dokumentace: Petr Kučera  
Zodpovědný projektant: Petr Kučera  
Adresa: Bukovany 84, 257 41 Týnec nad Sázavou  
Telefon: 606 170 764  
E-mail: [petrkucera80@seznam.cz](mailto:petrkucera80@seznam.cz)

## A.2. Seznam vstupních podkladů

Typový projekt je zpracovaný podle platné legislativy a platných norem podle vyhlášky č.62/2013 Sb. Podkladem pro vypracování projektové dokumentace byly následující podklady:

- [ 1 ] Architektonická studie objektu
- [ 2 ] Nahlížení do katastru nemovitostí z <https://nahlizenidokn.cuzk.cz/>
- [ 3 ] Digitální technická mapa stávajících inženýrských sítí z <https://app.iprpraha.cz/apl/app/dtmp/>
- [ 4 ] Geologická mapa ČR z [www.geology.cz](http://www.geology.cz)
- [ 5 ] Radonová mapa ČR z <https://mapy.geology.cz/radon/>

## A.3. Údaje o území

Jedná se o stavbu na svažitém pozemku o rozloze 2 220 m<sup>2</sup>, uvnitř lokality určené platným územním plánem k zastavění bytovými budovami.

## A.4. Údaje o stavbě

### A) Nová stavba:

Navrhovaný objekt budovy pro seniory je novostavbou.

### B) Účel užívání stavby:

Navrhovaný objekt je určen pro domov pro seniory.

Projektová dokumentace řeší novostavbu domova pro seniory včetně odpovídajícího hygienického zázemí.

Projektová dokumentace byla vypracována na základě požadavku zadavatele.

Jedná se o vypracování projektu pro stavební povolení uvedené akce, která bude sloužit jako podklad pro zpracování dalších stupňů dokumentace pro realizaci záměru.

Záměrem investora (stavebníka) a obsahem předkládané projektové dokumentace ke stavebnímu povolení je výstavba domova pro seniory. Budova má 3 nadzemních podlaží a je bez podsklepení.

Zastřešení je plochou střechou ve sklonu min. 2,1 %.

Domov pro seniory disponuje bytovými jednotkami, zázemím pro zaměstnance a společenskými místnostmi.

### C) Trvalá stavba:

Stavba domova pro seniory je navržena pro 55 osob.

Domov pro seniory včetně odpovídajícího hygienického zázemí.

## **D) Navrhované kapacity stavby:**

### **Domov pro seniory:**

Rozměry:	41,15 m x 33,58 m
Zastavěná plocha:	909,91 m <sup>2</sup>
Obestavěný prostor:	8 249,6 m <sup>3</sup>
Počet uživatelů:	55
Sklon střechy:	min. 2,1%
Výška atiky 3.NP od UT:	12,40m

## **A.5. Členění stavby na objekty a technologická zařízení**

V tomto smyslu stavba není členěna

## **B. SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA**

### **B.1. Popis území stavby:**

Stavební pozemek pro stavbu domova pro seniory je situován v městské části Praha 5 – Řeporyje na parcele č. 745/4 v katastrálním území Řeporyje [745251] a nenachází se v památkové rezervaci či v památkové zóně. Pozemek je svažitý a v současné době se na pozemku nenachází žádná stavba ani zeleň.

Návrh stavby je v souladu s obecnými požadavky na výstavbu, s vydanou územně plánovací informací, umístěním stavby se výrazně nezmění poměry v území, stavba nevyžaduje nové nároky na dopravní a technickou infrastrukturu.

Navrhovaná budova je samostatně stojící, půdorys tvaru L, bez podsklepení a se třemi nadzemními podlažími, zděný ze zdiva Heluz, ztužující stěny v objektu jsou železobetonové, rovněž sloupy jsou železobetonové, zastřešený plochou střechou. Okna i dveře jsou navržena hliníková.

Hlavní vstup do budovy do 1.NP je orientován na jižní straně, směrem ke komunikaci. Dále je do 2.NP další vstup ze severní strany.

### **B.2. Celkový popis stavby**

#### **B.2.1. Účel užívání stavby:**

Projektová dokumentace řeší novostavbu domova pro seniory včetně odpovídajícího hygienického zázemí.

PD byla vypracována na základě požadavku zadavatele.

Jedná se o vypracování projektu pro stavební povolení uvedené akce, která bude sloužit jako podklad pro zpracování dalších stupňů dokumentace pro realizaci záměru.

Záměrem investora (stavebníka) a obsahem předkládané projektové dokumentace ke stavebnímu povolení je výstavba domova pro seniory o 3 nadzemních podlažích, bez podsklepení. Budova je zastřešena plochou střechou se sklonem min. 2,1 %.

### **Domov pro seniory:**

Rozměry:	41,15 m x 33,58 m
Zastavěná plocha:	909,91 m <sup>2</sup>
Obestavěný prostor:	8 249,6 m <sup>3</sup>
Počet uživatelů:	55
Sklon střechy:	min. 2,1%
Výška atiky 3.NP od UT:	12,40m

## **B.2.2. Celkové urbanistické a architektonické řešení:**

### **a) Urbanismus a architektonické řešení**

Navrhovaný domov pro seniory má 3 nadzemní podlaží, bez suterénu a je tvaru L. Severní část 1.NP je z části v kontaktu se zeminou.

Hlavní 2 vstupy do 1.NP je orientován na jižní straně směrem od komunikace. Vedlejší vstup se nachází na západní straně. Druhý hlavní vstup do 2.NP se nachází na severní straně objektu.

Přes 1. vstup na jižní části se dostaneme do komunikační chodby ( $\pm 0,000$ ), odkud jsou jednotlivé vstupy do bytových jednotek. Dále je možnost se dostat do schodišťového prostoru a k výtahu. Přes druhý hlavní vstup se dostaneme do chodby ( $\pm 0,000$ ). Chodba tvoří komunikační prostor do sociálního zázemí (WC, šatny pro personál), kuchyňky a do zázemí pro personál. Dále je u druhého hlavního vstupu také vstup do technické místnosti.

Přes druhý hlavní vstup na severní části se dostaneme do schodišťového prostoru (+3,700), odkud je vstup do společenských místností, komunikační chodby, zázemí pro personál a do jednotlivých bytových jednotek.

Ve 3.NP se dostaneme přes schodišťový prostor do komunikační chodby. Z chodby se dostaneme do jednotlivých bytových jednotek, sociálních zařízení a také slouží jako vstup na terasu.

Parkovací stání pro personál se nachází na parcele pozemku na jižní straně.

## **B.2.3. Celkové provozní řešení, technologie výroby**

Navrhovaná budova je samostatně stojící, půdorys tvaru L, bez podsklepení se třemi nadzemními podlažími, zděný ze zdiva Heluz, zastřešený plochou střechou. Okna i dveře jsou navržena hliníková.

## **B.2.4. Bezbariérové užívání stavby**

Objekt je řešen ve smyslu vyhlášky č.398/2009 Sb., o obecných technických požadavcích zabezpečující bezbariérové užívání staveb. Veškeré vstupy do objektu jsou navrženy s bezbariérovým řešením, to samé vstup na terasu a na balkón. Schodiště je řešeno s platnou vyhláškou pro bezbariérové řešení staveb, stejně tak koupelny a sociální prostory.

## **B.2.5. Bezpečnost při užívání stavby**

Při stavebních pracích je nutné dodržovat veškeré bezpečnostní předpisy vyplývající z platných vyhlášek. Je nutno dodržet zejména zásady technických, organizačních a dalších opatření k zajištění bezpečnosti práce podle vyhlášky č.361/2007 Sb. Dále bude bezpečnost a ochrana zdraví při práci zajištěna v souladu s nařízením vlády č.361/2007 Sb. č.148/2006 Sb. Dle zákona č. 309/2006 Sb. a nařízením vlády č.591/2006 Sb. Požadavky budou při výstavbě sledovány bezpečnostním technikem dodavatele. Zároveň je nutné dodržet všechny platné související předpisy včetně platných ČSN.

Veškeré práce a instalace elektro musí odpovídat platným předpisům a normám ČSN a bezpečnostním předpisům při práci s el. Zařízeními.

Montážní práce ZTI budou provedeny za dodržení závazných ustanovení ČSN EN12056-1-5, ČSN 756760, ČSN 755455, směrnic a předpisů výrobců zařízení a dle projektu pracovníky s patřičnými úředními oprávněními.

Pracovníci budou seznámeni a proškoleni s bezpečnostními předpisy, o školení bude zhotoven protokol, který bude jednotlivými osobami podepsán. Na stavbě bude umístěna lékárnička s předepsaným vybavením, v prostoru stavby bude výrazně označena cesta eventuálního úniku, v kanceláři stavbyvedoucího budou umístěna nouzová telefonní čísla rychlé pomoci.

## **B.2.6. Základní charakteristika objektu**

### **A) Stavební řešení**

#### **• Stavební práce**

Před začátkem stavebních prací je vhodné vybudovat provizorní objekty zařízení staveniště, sloužící na ochranu pracovníků před nepříznivým počasím a na skladování materiálu (cement, vápno, nářadí).

Dále je třeba podle pokynů rozvodných závodů zřídit provizorní přípojku elektrické energie (220, 380V) s uzamykatelnou skříň elektroměru.

Na ochranu materiálů a zařízení se doporučuje staveniště oplotit a po ukončení prací uzavřít.

#### **• Zemní práce - výkopy**

Před zahájením zemních prací je nutné objekt vytyčit lavičkami a zřetelně označit výškový bod, od kterého se určují všechny příslušné výšky.

Vlastní zemní práce se zahájí skrývkou ornice, a to nejméně do hloubky 200 mm, která se uloží na vhodném místě parcely, po dokončení stavby bude použita pro úpravu terénu kolem domu.

Samotné výkopové práce se doporučují provádět strojně a těsně před betonáží základů je potřebné ruční začištění na základovou spáru. Vytěženou zeminu je třeba odvézt na předem určenou skládku, na staveništi se ponechá jen zemina určená na zpětné zásypy.

#### **• Elektroinstalace:**

Vnitřní elektrické rozvody budou napojeny kabelem vybudovaného elektroměrného pilíře na hranici pozemku na východní straně. Na Fasádě objektu bude zbudován elektrický rozvaděč pro 400 V.

#### **• Zásobování vodou:**

Zásobování pitné vody bude provedeno pomocí vodovodní přípojky z veřejného řadu přes vodoměrnou šachtu o rozměrech 1200x600 mm na východní straně objektu. Ohřev teplé vody bude zajištěn pomocí 2 nepřímě topných zásobníků WWS405 o celkovém objemu 760 l, a to pomocí tepelného čerpadla vzduch-voda alpha innotec LW 251A-LUX 2.0. Zásobníky TV budou umístěny v technické místnosti v 1.NP. Odtud bude teplá voda rozváděna pomocí ležatého potrubí do jednotlivých instalačních šachet. V objektu bude dále instalována cirkulace teplé vody, která bude rozvádět teplou vodu v objektu pomocí cirkulačního čerpadla.

#### **• Splaškové a odpadní vody:**

Splaškové vody budou svedeny pomocí stoupačního potrubí z PVC – DN 125 v instalačních šachtách do základů a poté potrubím z PVC – DN 150 do uličního kanalizačního řadu.



- **Dešťové vody**

Dešťové vody jsou svedeny ze střech pomocí střešních vpustí DN 100 do instalačních šachet a do základů. Odtud je dešťová voda svedena do vsakovací jímky s přepadem. Dopadající dešťová voda na upravený povrch je svedena taktéž do vsakovací jímky s přepadem. Přesný typ a velikost bude řešen v následující fázi projektu s investorem. V případě naplnění jímky bude dešťová voda svedena pomocí bezpečnostního přepadu, za souhlasu správce dešťové kanalizace, do dešťové kanalizace. Místo vsakovací jímky může být použita akumulací nádrž, kde bude dešťová voda využita pro vlastní využití investorem.

- **Vytápění:**

Pro systém vytápění je navrženo tepelné čerpadlo vzduch-voda typu alpha innotec LW 251A-LUX 2.0 o tepelném výkonu  $P_H=24$  kW (dle výrobce pro A2/W35 – EN 14511). TČ je použito pro venkovní instalaci s hermeticky uzavřeným okruhem, které se nachází u objektu na východní straně.

Akumulace topné vody je zajištěna pomocí akumulací nádrž TPSK o objemu 479 l. Topná voda je dopravována otopnou soustavou k jednotlivým deskovým tělesům. Přesný typ deskových těles bude řešen s investorem v následující fázi projektu.

- **Větrání**

V objektu je zřízeno nucené rovnotlaké větrání se zpětným získáváním tepla. Vzduchotechnická jednotka je navržena typu Duplex 1500 MULTIECO s účinností rekuperace protiproudého výměníku  $\eta = 75$  %. Vzduchotechnická jednotka je navržena na maximální jmenovitý průtok přiváděného a odváděného vzduchu 1375 m<sup>3</sup>/h. Čerstvý vzduch je přiváděn do všech obytných místností a také do technického zázemí pro zaměstnance. Odpadní vzduch je odváděn ze všech pobytových místností, z hygienických prostorů (koupelna, toalety), z komunikačních prostorů a z technického zázemí pro zaměstnance. Vzduchotechnická jednotka je umístěna v 1.NP v technické místnosti

- **Zastřešení objektu:**

Zastřešení budovy nad 3.NP je pomocí ploché, nepochozí střechy s klasickým pořadím vrstev. Nad 2.NP je navržena plochá, pochozí terasa s klasickým pořadím vrstev. V částech vyústění stoupačích kanalizačních potrubí je navržena zelená střecha s vegetací.

- **Úprava povrchů:**

*Vnitřní povrchy*

Vnitřní povrchová úprava stěn bude provedena pomocí sádrové omítky v tl. 10 mm. Ve vlhkých prostorách (kuchyňka) bude použita štuková omítka ve 2 vrstvách v celkové tl. 10 mm. U okenních a dveřních výplní bude použita ukončovací lišta s tmelem.

*Obklady*

Obklady budou použity ve vlhkých prostorách (WC, koupelny, kuchyňka). V kuchyňkách bude proveden obklad ve výšce 600 mm (900 mm nad podlahou). V ostatních případech bude obklad proveden po celé výšce stěny (až ke stropu). Přesný typ obkladu a barevné řešení bude vybráno investorem.

- **Fasáda:**

Vnější povrchová úprava kontaktního zateplovacího systému bude provedena pomocí silikátové tenkovrstvé omítky Baunit SilikonTop v tl. 3 mm do odstínu bílé barvy dle výběru investora.

Povrchová úprava soklové části objektu bude provedena pomocí tenkovrstvé omítky MozaikTop v tl. 3 mm.

- **Podlahy:**

Skladby veškerých konstrukcí, včetně vnitřních podlah jsou popsány v příloze – „SKLADBY KONSTRUKCÍ A PODLAH“

- **Klempířské práce:**

Veškeré klempířské práce v prostoru zastřešení oplechování atiky, dojezdu výtahu atd. budou provedeny z pozinkovaného plechu tl. 0,63 mm.

- **Izolace proti vlhkosti:**

Izolace bude provedena jako izolace proti vodě a zemní pomocí asfaltového pásu Glastek 40 Special Mineral

- **Protiradonová ochrana:**

Ochrana proti radonu bude použita protiradonová izolace v podobě asfaltového pásu GLASTEK 40 Special Mineral.

- **Izolace tepelná:**

Tepelná izolace podlahy v 1.NP je navržena z tvrzeného polystyrenu EPS 100 tl. 250 mm. Zateplení obvodového zdiva bude pomocí EPS 100 F tl. 200 mm. Střecha bude zateplena pomocí EPS 150 tl. 250 mm.

- **Izolace zvuková:**

Ve skladbě stropů bude použita kročejova izolace Isover TF Profi tl. 50 mm, která slouží i jako izolace tepelná.

- **Vyplnění stavebních otvorů:**

V prostoru celého objektu je navrženo hliníkové řešení oken i dveří (izolační trojsklo).

## **B) Konstrukční a materiálové řešení**

- **Základy**

Základy jsou navrženy pomocí základových pasů a patek ze železobetonu. Na základové pasy bude vybetonován podkladní beton vyztužený kari sítí tl. 150 mm vyztužena kari sítí, na které bude navržena hydroizolace proti zemní vlhkosti a radonu. Pro základy bude použit beton C16/20.

Základové konstrukce pod nosné konstrukce jsou navrženy tak, aby základová spára byla alespoň 800 mm pod upraveným terénem v nezámrazné hloubce. Z hydrogeologického průzkumu se předpokládá, že max. hladina podzemní vody nezasahuje základové konstrukce.

Základové pasy pod zděné stěny jsou 700 mm široké, 900 mm hluboké a jsou oboustranně rozšířené o 200 mm oproti tloušťce vnitřních nosných stěn. Základové patky pod ŽB sloupy jsou rozměru 1500 x 1300 x 900 mm a 900 x 1000 x 900 mm.

Základové pasy jsou z venkovní strany opatřené vůči promrzání extrudovaným polystyrenem (XPS Perimetr) tl. 180 mm.

Výkopy pro základové pasy se musí ihned betonovat. Před betonáží základů je nutné vyznačit místa a vynechat otvory pro přechod kanalizačního potrubí přes základové konstrukce.

Podrobnější vykreslení základů viz. výkres č.25

- **Izolace proti vodě a zemní vlhkosti**

Jako izolace proti vodě a zemní vlhkosti je navržen hydroizolační asfaltový pás GLASTEK 40 Special Mineral v celkové tloušťce 8 mm natavený na podkladní beton. Podkladní beton musí být pevný,

suchý, nesmí být porušený ostrými výstupky, zlomy a dutinami. Před uložením hydroizolačního pásu se musí podkladní beton očistit. Po uložení hydroizolace je nutné dbát na to, aby nedošlo k mechanickému poškození hydroizolace, tudíž je nutné hydroizolaci zakrýt ochrannou PE folií.

Hydroizolace na venkovních obvodových zdech bude vytažena nad chodník min. 300 mm a přikotvena pomocí zakládací lišty EPS k obvodovému zdivu.

- **Izolace tepelné**

Obvodové základové konstrukce jsou z venkovní strany opatřeny proti promrzání extrudovaným polystyrenem XPS Perimetr tl. 180 mm.

Zateplení obvodového zdiva Heluz je navrženo kontaktním zateplovacím systémem EPS 100 F tl. 200 mm. Při realizaci zateplovacího systému je potřeba dodržovat pracovní a technologické postupy dodavatele zateplovacího systému.

Jako tepelná izolace podlah v kontaktu se zemí v 1.NP je navržena z tvrzeného polystyrenu EPS 100Z v tloušťce 200 mm.

Tepelná izolace u střešního pláště je navržena z polystyrenu EPS 150 v tloušťce 250 mm.

- **Izolace zvukové**

Jako zvuková izolace je ve skladbě stropů navržena kročejova izolace Isover TF Profi tl. 50 mm, která slouží i jako izolace tepelná.

- **Izolace proti radonu**

Stavba se nachází v oblasti se středním radonovým indexem pozemku. Jako izolace proti radonu bude použit asfaltový pás GLASTEK 40 Special Mineral v tl. 8 mm. Pod stavbou se nenachází propustný šterkový podsyp ani není použito podlahové vytápění, tudíž postačí protiradonová izolace, která bude sloužit pro zajištění požadované návrhové koncentrace radonu  $C_{nh} \leq 100 - 200 \text{ Bq/m}^3$  podle ČSN 73 0601.

Veškeré prostupy a napojení spojů hydroizolačních pásů musí být provedeno podle technologických postupů.

- **Svislé konstrukce:**

V objektu je navrženo obvodové a vnitřní nosné zdivo z Heluz broušená P15 zdící na tenkovrstvou maltu MVC tl. 300mm – rozměry (DxŠxV) 247x300x238 mm, s tepelnou vodivostí

$\lambda = 0,172 \text{ W/(m.K)}$  a pevnosti v tlaku 15 MPa, opatřené kontaktním zateplovacím systémem z pěnového polystyrenu EPS 100F tl. 200mm. Součinitel prostupu tepla obvodového zdiva je 0,159  $\text{W/(m}^2\text{.K)}$ .

Betonové tvárnice ztraceného bednění – rozměry (DxŠxV) 500x300x250 mm, vyztužené a vylité z betonu C30/37 tl. 300 mm v 1.NP, které jsou v kontaktu se zemí jsou opatřeny tepelnou izolací XPS Perimetr tl. 180 mm. Součinitel prostupu tepla obvodové stěny je 0,177  $\text{W/(m}^2\text{.K)}$ .

Nosné železobetonové sloupy z betonu C30/37 jsou navrženy průřezu 250x350 mm, které jsou všude stejné.

Mezi bytovými jednotkami jsou navrženy akustické nosné stěny Heluz AKU P20 – rozměry (DxŠxV) 333x300x238 mm se stavební neprůzvučností  $R_w' = 54 \text{ dB}$  a tl. 300 mm pro přerušování vzduchové neprůzvučnosti.

Vnitřní dvojité akustické příčky mezi bytovými jednotkami jsou taktéž systému Heluz, typu AKU Kompakt 21 broušená – rozměry (DxŠxV) 333x210x249 mm tl. 210 mm se stavební neprůzvučností  $R_w' = 55 \text{ dB}$ . Vnitřní dělicí příčky jsou též z broušených tvárnic Heluz 14 broušená – rozměry (DxŠxV) 497x140x249 mm zdící na tenkovrstvou maltu MVC tl. 140 mm. Dále se v objektu nachází instalační přízdívky z pórobetonových tvárnic Ytong Klasik P2-500 tl. 100 a 125 mm pro vedení ZTI.

Vnitřní akustické dvojité příčky a nosné akustické stěny vyhovují podmínce vzduchové neprůzvučnosti stěn  $R_w' \geq R_w'_{\min} = 53$  dB.

První vrstva cihel se zakládá na nivelačně vyrovnanou souvislou vrstvu speciální zakládací malty o tloušťce min. 10 mm. Další vrstvy se zdí na tenkovrstvou maltu MVC, kterou nanášíme ve vodorovných ložných spárách v tloušťce min. 2 mm pomocí nanášecího válce tak, aby překrývalo celoplošně i dutiny cihelných tvarovek. Cihly ukládáme se shora zasunutím per do drážek. Dbáme na správné převazby zdiva, pro zdění ostění a parapetů používáme doplňkové cihly nebo provádíme úpravu bloků na požadovaný rozměr ruční nebo stolní okružní pilou. Napojený nosných zdí a příček se děje pomocí plochých nerezových kotev vložených při zdění obvodových stěn v místě napojení vnitřní zdi do každé druhé ložné spáry. Zdivo je nutné chránit před povětrnostními vlivy zakrytím.

Nadokenní a nadedveňní překlady v obvodových a vnitřních zdech jsou navrženy železobetonové a z nosných překladů Heluz 23,8.

Železobetonový věnec je z vnější strany opatřen extrudovaným polystyren tl. 30 mm, věncovkou tl. 80 mm, a tepelnou izolací – polystyren EPS 100 F tl. 200 mm.

- **Vodorovné konstrukce:**

Stropní konstrukce jsou navrženy jako železobetonová plná deska tl. 200 mm. V místě vedení TZB rozvodů bude zhotoven SDK podhled v tloušťce 500 mm. Na stropní konstrukce bude použit beton C30/37, doplněný kari sítí.

Na obvodové železobetonové věnce použít beton třídy C30/37. Železobetonový věnec je z venkovní strany opatřen extrudovaným polystyren tl. 30 mm, věncovkou Heluz tl. 80 mm a polystyrenem EPS 100 F tl. 200 mm. U vnější nosné konstrukce je železobetonový věnec umístěn v úrovni stropní konstrukce, u vnitřních nosných zdí je umístěn pod úroveň stropní konstrukce.

Před betonáží stropu je potřeba vynechat potřebné instalační prostupy pro kanalizaci, vytápění, vodovod a instalační šachty.

- **Skladby konstrukcí:**

Použité skladby ochlazovaných konstrukcí tvoří obálku budovy a jejich tepelně technické posouzení jsou popsány v samostatné příloze – „Energetické vyhodnocení budovy“. Skladby veškerých konstrukcí, včetně vnitřních podlah jsou popsány v příloze – „Skladby konstrukcí a podlah“

- **Střešní plášť:**

Střecha objektu nad 3.NP je navržena nepochozí, pouze s občasnou údržbou se sklonem min. 2,1 %. Nad střešní plášť bude vyvedeno odvětrání odpadního kanalizačního potrubí a dojezd výtahu – viz pohled na střechu - výkres č. 04.

Po celém obvodě bude provedena atika z keramického zdiva Heluz P15 broušená do výšky 750 mm nad stropní ŽB konstrukci. Atika bude opatřena ŽB věncem pro ukotvení OSB desky s oplechováním atiky.

Odvodnění střechy je zajištěno pomocí čtyř střešních vpustí průměru 100 mm, které jsou svedeny v chodbách nebo do instalačních šachet do základů a vyvedeny z objektu do vsakovací jímky s přepadem a do veřejné kanalizační sítě.

Střecha objektu nad 2.NP je navržena jako pochozí terasa s nášlapnou plochou z betonových dlaždic, se sklonem min. 2,1 %. V částech vyústění stoupacího kanalizačního potrubí je navržena zelená střecha s vegetací.

Po celém obvodě bude provedena atika z keramického zdiva Heluz P15 broušená do výšky 1500 mm nad stropní ŽB konstrukci. Atika bude opatřena ŽB věncem pro ukotvení OSB desky s oplechováním atiky.

Odvodnění střechy je zajištěno pomocí čtyř střešních vpustí průměru 100 mm, které jsou svedeny v chodbách nebo do instalačních šachet do základů a vyvedeny z objektu do vsakovací jímky s přepadem a do veřejné kanalizační sítě.

Skladby střešních pláštů jsou popsány v samostatné příloze „*Skladby konstrukcí a podlah*“.

- **Komínové těleso:**

V budově není navrženo žádné komínové těleso

- **Výtah:**

Výtah bude navržen typu Schindler o rozměrech 1500x2300. Výtah bude umístěn v místě schodišťového prostoru, přístup bude též ze schodišťového prostoru v každém podlaží. Strojovna bude umístěna uvnitř výtahové šachty. Výtahová šachta bude vyvedena 600 mm nad úroveň střešního pláště a 1600 mm pod úroveň 1.NP. Výtahová šachta bude ze tří stran opatřena atikou, vyspádována a oplechována.

- **Schodiště:**

Přístup do všech nadzemních podlaží a je zajištěn po dvojramenném železobetonovém monolitickém schodišti. Schodišťová ramena jsou navržena monolitická, mezipodesty a podesty budou také monolitické se stejnou skladbou jako podlahy.

Mezipodesty jsou vetknuté do přilehlých nosných zdí pomocí vylamovacích lišt.

Schodiště je přístupné ze schodišťového prostoru v každém patře a je opatřeno bezpečnostním zábradlím do v. 900 mm, schodišťové stupně budou obloženy keramickým obkladem.

- **Výplně otvorů:**

Všechna okna a dveře v objektu jsou navržena hliníková typu Aluprof MB-86 ST, s tepelně izolačním trojsklem. Součinitel prostupu tepla zasklení oken je  $U_g = 0,5 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ . Součinitel prostupu tepla rámem  $U_f = 1,3 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ . Součinitel prostupu tepla celého okna je deklarovaný výrobcem na  $U_w = 0,8 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ . Součinitelem prostupu tepla zasklením dveří je  $U_g = 0,5 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ . Součinitel prostupu tepla celých dveří je deklarovaný výrobcem na  $U_w = 1,0 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ .

Hliníková okna a dveře budou opatřeny vrchním lazurovacím lakem. Barevné provedení bude upřesněné podle požadavků investora. Způsob montáže podle návodu výrobce.

U oken bude přetažena PIR deska o minimálně 40 mm přes rám okna. U dveří bude přetažen kontaktní zateplovací systém o min. 40 mm.

U oken, kde parapet je ve výšce 600 mm osadit z venkovní strany dvou tyčové zábradlí do výšky 1100 mm nad podlahou.

Před okenní výplně bude instalována venkovní stínící zastínění v podobě venkovních žaluzií. Přesný typ a barva okenních žaluzií bude vybrán investorem.

Veškeré okenní a dveřní výplně splňují normové požadavky na součinitel prostupu podle ČSN 73 0540-2.

Před objednáním oken a dveří je nutné vyzvat vybraného dodavatele na změření skutečných rozměrů stavebních otvorů

Interiérové dveře jsou navrženy dřevěné obložkové. Přesný typ bude upřesněn investorem v další fázi projektu.

- **Úpravy povrchů:**

*Vnější povrchy*

Vnější povrchová úprava kontaktního zatepovacího systému bude provedena pomocí silikátové tenkovrstvé omítky Baumit SilikonTop v tl. 3 mm. Na rozích stěn a u nadpraží výplní budou použity ukončovací lišty. Pro spojení okenních výplní s omítkou budou použity plastové APU lišty.

*Vnitřní povrchy*

Vnitřní povrchová úprava stěn bude provedena pomocí sádrové omítky v tl. 10 mm. Ve vlhkých prostorách (kuchyňka) bude použita štuková omítka ve 2 vrstvách v celkové tl. 10 mm. U okenních a dveřních výplní bude použita ukončovací lišta s tmelem.

*Obklady*

Obklady budou použity ve vlhkých prostorách (WC, koupelny, kuchyňka). V kuchyňkách bude proveden obklad ve výšce 600 mm (900 mm nad podlahou). V ostatních případech bude obklad proveden po celé výšce stěny (až ke stropu). Přesný typ obkladu a barevné řešení bude vybráno investorem.

- **Klempířské prvky:**

Veškeré oplechování (atiky, dojezdu výtahu) bude provedeno z pozinkované plechu tl. 0,63 mm. Okenní parapety budou provedeny z PVC materiálu. Veškeré oplechování bude provedeno podle ČSN 73 3610 – zejména přesahy u jednotlivých prvků.

### **C) Mechanická odolnost a stabilita**

Stavba je navržena v shodě s vyhláškou č.499/2006 Sb. a dodržení všech platných norem tak, aby zatížení na ni působící v průběhu výstavby a užívání nemělo na následek:

- zřícení stavby nebo její části
- větší stupeň nepřístupného přetvoření
- poškození jiných částí stavby nebo technických zařízení anebo instalovaného vybavení v důsledku většího přetvoření nosné konstrukce
- poškození v případě, kdy je rozsah neúměrný původní příčině

#### **B.2.7. Základní charakteristika technických a technologických zařízení**

*Kanalizace*

Řešení splaškových a dešťových vod je popsáno v kapitole B.2.6

*Vodovod*

Řešení napojení pitné vody a způsob přípravy teplé vody je popsáno v kapitole B.2.6

*Vytápění*

Řešení vytápění objektu je popsán v kapitole B.2.6

*Elektroinstalace*

Do budovy bude přiveden elektrický proud z veřejné sítě do elektroměrného pilíře a odtud do rozvaděče, který bude zabudován na stěně objektu ve zdi. Dále bude v budově rozvedeny slaboproudé rozvody a bleskosvodu.

Elektrická soustava: 3x230V/400 V 50Hz

Po dobu výstavby do zapojení elektrického proudu z veřejné sítě bude na pozemku umístěna mobilní elektrocentrála s rozvodem 380,230V pro umožnění výstavby (míchačka, pily, nástroje apod.). Po připojení na veřejnou síť bude centrála odvezena.

### **B.2.8. Požárně bezpečnostní řešení**

Požární zpráva je řešena dle:

ČSN 73 0802 Požární bezpečnost staveb – Nevýrobní objekty

ČSN 73 0833 Požární bezpečnost staveb – Budovy pro bydlení a ubytování

ČSN 73 0810 Požární bezpečnost staveb – Společná ustanovení

ČSN 73 0873 Požární bezpečnost staveb – Zásobování požární vodou

ČSN 06 1008 Požární bezpečnost tepelných zařízení

Vyhláška č. 23/2008 Sb. o technických podmínkách požární ochrany staveb

Požární řešení není předmětem projektové dokumentace a bude vyřešena v následující fázi přípravy projektu.

### **B.2.9. Zásady hospodaření s energiemi**

V Projektové dokumentaci je uvažováno s využitím alternativních zdrojů sluneční energie v podobě doporučených opatření pro budovu.

Všechny konstrukce splňují požadavky součinitele prostupu tepla podle ČSN 73 0540-2. Použité budou jenom certifikované materiály, které zaručují požadovanou kvalitu.

### **B.2.10. Hygienické požadavky na stavby, požadavky na pracovní a komunální prostředí**

Při navrhování stavby byly respektovány obecně technické požadavky na stavby dle vyhlášky č.268/2009 Sb. Majitel budovy je povinen pravidelně udržovat a kontrolovat stavbu, zajišťovat potřebné revize zařízení dle platných předpisů a odstraňovat případné vady ohrožující zdraví osob a majetek.

#### • Denní osvětlení a oslunění

Denní osvětlení prostorů s trvalým pobytem osob bude zabezpečováno v souladu s ČSN 73 0580-1, 73 0580-2. Zábрана proti oslunění bude řešena pomocí venkovních žaluzií. V celém objektu jsou navržena hliníková okna s tepelně izolačním trojsklem.

#### • Umělé osvětlení

Návrh umělého osvětlení bude řešen v souladu s požadavky ČSN EN 12 464-1, TNI 360450.

#### • Větrání

V objektu je zřízeno nucené rovnotlaké větrání se zpětným získáváním tepla. Vzduchotechnická jednotka je navržena typu Duplex 1500 MULTIECO.

#### • Ochrana proti hluku

Budova je umístěn v městské zástavbě bytových domů. Je navržen tak, aby nenarušoval stávající podmínky pro bydlení obyvatelstva. Z hlediska provozu a charakteru stavby nebude stavba zdrojem zvýšené hladiny hluku. Vliv na životní prostředí se soustřeďuje především na hluk během výstavby a případně prašnost a odstraňování odpadů během výstavby.

Při odjezdu nákladních automobilů ze stavby na pozemní komunikaci musí být očištěna od nečistot, aby neznečistovala pozemní komunikace.

- **Odpady vzniklé užíváním**

Užíváním vznikne běžný komunální odpad, který bude separován v souladu s platnou legislativou na papír, sklo atd., který bude ukládán do oddělených nádob a průběžně odvážen na určenou skládku na základně smluvní smlouvy.

### **B.2.11. Ochrana stavby před negativními účinky vnějšího prostředí**

Na pozemku byl proveden radonový průzkum, při kterém se nezjistila žádná přítomnost radonového indexu. Z tohoto důvodu nemusí být na stavby použita izolace proti radonu.

## **B.3. Připojení na technickou infrastrukturu**

Stavba bude připojena na dostupné rozvody elektřiny, vody a svod splaškové kanalizace. Dešťové kanalizace budou svedeny do dešťové kanalizační sítě po svolení majitele sítě.

## **B.4. Dopravní řešení**

### a) Popis dopravního řešení

### b) nápojení území na stávající dopravní infrastrukturu

Parcela objektu přiléhá k místní komunikaci, ze které bude proveden přístup pro pěší do objektu.

Přilehlá komunikace je veřejná místní komunikace z města.

### c) doprava v klidu

Doprava v klidu je řešena dle ČSN 73 6110 Projektování místních komunikací.

## **B.5. Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav**

Stávající pozemek je zatravněný, volný, bez vzrostlé vegetace. Po úpravě se předpokládá s výsadbou solitérních keřů nebo živého plotu na hranici parcely. Před započítáním výstavby bude ze zastavěné plochy pozemku sejmuta vrchní vrstva ornice a ta dočasně deponována v lokalitě výstavby a použita při terénních úpravách zhotovené stavby.

## **B.6. Popis vlivů stavby na životní prostředí a jeho ochrana**

### a) vliv stavby na životní prostředí – ovzduší, hluk, voda, odpady a půda

#### Ochrana ovzduší

201/2012 Sb. – Zákon o ochraně ovzduší

Stavba je navrhována k realizaci v území určeném územním plánem pro výstavbu a je navržena tak, aby neohrožovala život, zdraví, zdravé životní podmínky jejich uživatelů ani uživatelů okolních staveb a aby neohrožovala životní prostředí.

Předpokládá se, že při správném užívání nepředstavuje provoz budovy významný vliv na životní prostředí v dané lokalitě. Ve stavbě se nenachází žádné výrobní zařízení. Podrobněji vliv jednotlivé stavby na životní prostředí není prokazován.

Z hlediska ochrany ovzduší se navrhuje pravidelné čištění vozidel vyjíždějící ze staveniště na pozemní komunikaci.



- **Ochrana proti hluku**

Nařízení vlády č.148/2006 Sb. O ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací.

Stavba nebude zdrojem zvýšené hladiny hluku. Vliv na životní prostředí se soustřeďuje především na hluk během výstavby a případně prašnost a odstraňování odpadů během výstavby. Hlučné mechanismy (nákladní auta, lopatové rýpadlo) budou používány jen na nezbytné nutnou dobu a jejich provoz bude limitován.

- **Ochrana vody**

Dle zákona č.254/2001 Sb. – Zákon o vodách

Prováděním ani následným provozem nebudou ovlivněny vodní poměry ani jakost nebo množství odpadních vod. Zhotovitel stavby musí používat zařízení, vhodné technologické postupy a zacházet s nebezpečnými látkami takovým způsobem, aby se zabránilo nežádoucímu smíchání s odpadovými vodami nebo s vodou z povrchového odtoku. Materiály použité na stavbu neobsahují žádné nebezpečné látky, tudíž nedojde k ohrožení povrchových vod

Dešťové vody budou svedeny do vsakovací jímky a poté do dešťové kanalizační sítě.

- **Odpady vzniklé stavbou**

Stavbou vzniknou požadavky na likvidaci zbytků stavebních materiálů. Při likvidaci odpadů bude respektována vyhláška č.381/2001 Sb. – Katalog odpadů a vyhláška Ministerstva životního prostředí č.383/2001 Sb. O podrobnostech nakládání s odpady dle zákona č. 185/2001 Sb. O odpadech. Mezi odpady během výstavby budou patřit především směsné stavební a demoliční odpady neobsahující nebezpečné látky jako jsou směsi nebo oddělené frakce cihel a keramických výrobků, sklo, dřevný odpad a ostatní stavební odpad nepoužitého nebo zničeného materiálu.

Veškerý odpad vznikající při realizaci stavby bude předán na základě smluvního vztahu mezi dodavatelem a investorem ke zneškodnění organizacím, které jsou k tomu oprávněny a určeny.

Odpady vzniklé při stavbě budou odstraněny takto:

- recyklovatelné materiály budou nabídnuty k recyklaci na recyklačním zařízení
- spalitelný odpad bude nabídnut ke spálení do spalovny komunálních odpadů
- nespalitelný odpad bude uložen na povolené skládce

Bude vedena evidence jednotlivých odpadů včetně způsobu odstranění odpadů. Tato evidence bude doložena při kolaudaci stavby.

- **Odpady vzniklé užíváním**

Užíváním stavby vznikne běžný komunální odpad, který bude separován na papír, plasty, sklo atd., který bude ukládán do oddělených nádob a průběžně odvážen na určenou skládku na základě smluvního vztahu.

- **Ochrana půdy**

Zájmy dle zákona č.334/1992 Sb., o ochraně zemědělského půdního fondu

Zájmy dle zákona č.114/1992 Sb. O ochraně přírody a krajiny

Stavba se nenachází v blízkosti zvláště chráněného území, neohrozí volně žijící živočichy ani planě rostoucí rostliny, ani jinak negativně neovlivní stabilitu v krajině.

V průběhu stavby budou chráněny dřeviny a rostliny před poškozením, tak aby ochrana dřevin byla v souladu s normou ČSN 839061 – Ochrana stromů, porostů a vegetačních ploch při stavebních pracích.

Výkopová zemina bude ukládána do stran min. 0,5 m od výkopu.

b) vliv stavby na soustavu chráněných území Natura 2000

Není předmětem typového objektu

c) návrh zohlednění podmínek ze závěrů zjišťovacího řízení nebo stanoviska EIA

Není předmětem typového objektu

d) navrhovaná ochranná a bezpečnostní pásma, rozsah omezení a podmínky ochrany podle jiných právních předpisů

Z charakteru stavby nevyplývají žádná ochranná ani bezpečnostní pásma. Stavba bude v oploceném areálu, který bude v nepřítomnosti majitelů uzamčen.

## **B.7. Ochrana obyvatelstva**

Základní požadavky na situování a stavební řešení z hlediska ochrany obyvatelstva byly při návrhu respektovány. Stavba nebude svým umístěním a provozem ohrožovat obyvatelstvo v okolí.

## **B.8. Zásady organizace výstavby**

a) Stručný popis stavebních prací:

- 1) Odstranění ornice a vyhloubení základů
- 2) Zbudování základových konstrukcí, vodorovného vedení technologií
- 3) Vybetonování podkladního betonu, hydroizolace
- 4) Hrubá stavba, nosné konstrukce, železobetonové věnce
- 5) Nosná konstrukce zastřešení, střešní konstrukce
- 6) Instalace výplní otvorů
- 7) Instalace technologií a vedení vnitřních rozvodů TZB
- 8) Zateplení stěn, zdění dělicích konstrukcí
- 9) Kompletační konstrukce, konstrukce podlah
- 10) Finální úpravy povrchů, interiérové konstrukce
- 11) Úpravy

b) potřeby a spotřeby rozhodujících médií a hmot, jejich zajištění

Napojení staveniště na zdroje vody

Napojení staveniště na zdroje elektřiny

c) odvodnění staveniště

Výkopy budou provedeny těsně před betonáží. V případě potřeby odvodnění výkopů bude voda odčerpána z výkopu na pozemek vlastníka.

d) napojení staveniště na stávající dopravní a technickou infrastrukturu

Parcela objektu přiléhá k místní komunikaci, ze které bude proveden přístup pro pěší do objektu.

Přilehlá komunikace je veřejná místní komunikace z města.

e) vliv provádění stavby na okolní stavby a pozemky

Stavba nebude mít negativní vliv po dokončení na okolní pozemky a stavby. Prováděním nebudou ovlivněny vodní poměry ani jakost nebo množství podzemních vod.

Staveniště bude umístěné na parcele, která je v majetku stavebníka. Uskladnění stavebního materiálu bude řešeno na pozemku stavby.

f) ochrana okolí staveniště a požadavky na související asanace, demolice, kácení

Viz. bod B.6.

g) maximální produkovaná množství a druhy odpadů a emisí při výstavbě, jejich likvidace

Zájmy dle zákona č.185/2001 Sb., o odpadech

Odpady vzniklé stavbou – viz. bod B.6.

Po celou dobu výstavby je nutné dbát na:

- čištění vozidel opouštějících staveniště a přilehlých komunikací, dojde-li vlivem výstavby k jejich znečištění
- zabránění vlivu přílišné pracnosti a hlučnosti při provádění stavebních prací
- dodržování veškerých dohod a nařízení se zainteresovanými orgány a organizacemi
- nebezpečná místa staveniště se dle potřeby zabezpečení nebo označí výstražnými nápisy a zjistí proti přístupu nepovolaným osobám
- provedou se opatření, která zabrání při provozu a plnění pohonných hmot mechanismů a dopravních prostředků úniku ropných látek do zeminy a podzemních vod ochranných pásem vodních zdrojů pitné vody
- TKO ze zařízení staveniště budou vysypávány do popelnic a pravidelně odváženy stavebníkem nebo smluvním partnerem, zajišťujícím likvidaci

Stavbou vzniknou požadavky na likvidaci zbytků stavebních materiálů. Při likvidaci odpadů bude respektována vyhláška č.381/2001 Sb. – Katalog odpadů a vyhláška č. 383/2001 Sb. – O podrobnostech nakládání s odpady dle zákona č.185/2001 Sb. O Odpadech.

Odvoz stavebního odpadu na nejbližší skládku komunálního odpadu zajistí průběžně dodavatel stavby.

Bude vedená evidence odpadů a jejich odstranění podle zákona č.185/2001 Sb. A dle vyhlášky č.383/2001 Sb. Tato vedená evidence bude doložena při kolaudaci stavby.

#### h) bilance zemních prací, požadavky na přísun zemin

Před začátkem výstavby stavebník zabezpečí vytyčení hranic staveniště a všech inženýrských sítí, které se nacházejí na staveništi. Inženýrské sítě se vytyčí polohově a výškově a určí se jejich ochranná pásma. V ochranném pásmu inženýrských sítí se budou výkopové práce vykonávat ručním způsobem. Na začátku výstavby se staveniště oplotí a vybudují se potřebné objekty zařízení staveniště. Zřídí se místo odběru elektrické energie a místo odběru vody pro účely výstavby.

Stavební práce na projektovaném domu začnou realizací výkopových prací. Tyto budou podle jejich rozsahu realizované zemním strojem (rýpadlem) nebo ručně. Vyhotoví se betonové základy, nosné zděné stěny a stropní konstrukce ve smyslu projektu. Po vyhotovení hrubé stavby se přistoupí k dokončovacím pracím. Materiál bude skladovaný v prostoru staveniště i v zastavěné ploše stavby. Stavební odpad bude shromažďovaný odděleně podle druhů odpadu a průběžně odvážený.

Pro sociální a hygienické potřeby pracovníků stavby se vyčlení prostory s plochou 15m<sup>2</sup> pro šatnu a 1 WC.

#### i) Ochrana životního prostředí na výstavbě

Ochrana se řídí platnými právními předpisy ve vztahu stavební výroby k jednotlivým složkám životního prostředí – což jsou: voda, půda, zeleň a také ve vztahu k produkci hluku a odpadů

##### Ochrana ovzduší

201/2012 Sb. – Zákon o ochraně ovzduší

Podle charakteru prací realizovatelných na stavbě patří staveniště k malým zdrojům znečišťování ovzduší. Z hlediska ochrany ovzduší se navrhuje pravidelné čištění vozidel vyjíždějících ze staveniště na veřejné komunikace a čištění komunikací v okolí staveniště.

##### Ochrana proti hluku

Nařízení vlády č.148/2006 Sb. O ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací.

Stavba nebude zdrojem zvýšené hladiny hluku. Vliv na životní prostředí se soustřeďuje především na hluk během výstavby a případně prašnost a odstraňování odpadů během výstavby. Hlučné

mechanismy (nákladní auta, lopatové rýpadlo) budou používány jen na nezbytně nutnou dobu a jejich provoz bude limitován.

#### Ochrana vody

Dle zákona č.254/2001 Sb. – Zákon o vodách

Prováděním ani následným provozem nebudou ovlivněny vodní poměry ani jakost nebo množství odpadních vod. Zhotovitel stavby musí používat zařízení, vhodné technologické postupy a zacházet s nebezpečnými látkami takovým způsobem, aby se zabránilo nežádoucímu smíchání s odpadovými vodami nebo s vodou z povrchového odtoku. Materiály použité na stavbu neobsahují žádné nebezpečné látky, tudíž nedojde k ohrožení povrchových vod

Dešťové vody budou svedeny do vsakovací jímky a poté do dešťové kanalizační sítě.

#### Ochrana zeleně

Ochrana zeleně se řídí zákonem č.114/1992 Sb. – Zákon o ochraně přírody a krajiny a vyhláškou č.395/1992 Sb.

Ze staveniště se odstraní jen ty dřeviny, u kterých byl povolen výřez. Ostatní dřeviny, které by mohly být projektovanou výstavbou ohroženy, budou během výstavby chráněné hrazením ve vzdálenosti 1,5m od kmene.

#### j) zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi, posouzení potřeby koordinátora bezpečnosti a ochrany zdraví při práci podle jiných právních předpisů

Na staveništi budou realizována taková bezpečnostní opatření, která zajistí organizačním nebo technickým způsobem bezpečný výkon činnosti na staveništi a jeho okolí a také i bezpečný provoz různých zařízení a mechanismů.

#### **Z hlediska bezpečnosti a ochrany zdraví třetích osob se doporučuje:**

- Staveniště zabezpečit plotem výšky 1,8m s uzamykatelným vstupem pro vjezd a výjezd. Vstup bude označený tabulí se základními údaji o stavbě a zákazem vstupu na staveniště nepovolaným osobám. Na snížení bezpečnostního rizika při výjezdu vozidel ze stavby bude při výjezdu osazené výstražné dopravní značení podle platných předpisů.
- Při stavebních pracích je nutné dodržovat veškeré bezpečnostní předpisy vplývající z platných vyhlášek. Je nutno dodržet zejména zásady technických, organizačních a dalších opatření k zajištění bezpečnosti práce nařízení vlády č.591/2006 Sb. – požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při práci.
- Dále bude bezpečnost a ochrana zdraví při zajištění v souladu s nařízením vlády č.361/2007 Sb., č.148/2006 Sb. A č. 309/2006 Sb. Požadavky bezpečnosti práce budou při výstavbě sledovány bezpečnostním technikem dodavatele. Zároveň je třeba dodržovat všechny platné související předpisy včetně platných ČSN.
- Při provádění stavby bude postupováno dle zákona č.309/2006 Sb., kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy.
- Veškeré práce a instalace elektro musí odpovídat platným předpisům a normám ČSN a bezpečnostním předpisům při práci s el. zařízeními.
- Montážní práci ZTI budou provedeny za dodržení závazných ustanovení ČSN EN12056-1-5, ČSN 756760, ČSN 755455, směrnic a předpisů výrobců zařízení a dle projektu pracovníků s příslušnými úředními oprávněními.

- Pracovníci budou seznámeni a proškoleni s bezpečnostními předpisy, o školení bude zhotoven protokol, který bude jednotlivými osobami podepsán. Na stavbě bude umístěna lékárnička s předepsaným vybavením, v prostoru stavby bude výrazně vyznačena cesta eventuálního úniku, v kanceláři stavbyvedoucího budou umístěna nouzová telefonní čísla rychlé pomoci.

k) úpravy pro bezbariérové užívání výstavbou dotčených staveb

Projektová dokumentace řeší bezbariérové užívání stavby – viz kapitola B.2.4.

l) zásady pro dopravně inženýrské opatření

Přístup a příjezd na staveniště bude zajištěn ze zpevněné příjezdové cesty. Při výjezdu automobilu bude doprava řízena pracovníky stavby, aby nedošlo ke zbytečnému zpomalení dopravy, případně dopravní nehodě. Výjezd bude označen výstražným značením dle platných předpisů. Staveniště bude v oploceném areálu a v době nepřítomnosti pracovníku bude materiál uzamčen uvnitř areálu.

Pro souběh a křížení podzemních vedení jsou závazná ustanovení ČSN 736005 – Prostorová úprava vedení technického vybavení.

m) stanovení speciálních podmínek pro provádění stavby (provádění stavby za provozu, opatření proti účinkům vnějšího prostředí při výstavbě apod.)

Projektová dokumentace neřeší.

n) postup výstavby, rozhodující termíny

Lhůta výstavby: 24 měsíců

Plánovaný začátek dle stavebního povolení.

## C. SITUACE STAVBY

Součástí projektové dokumentace je situace (č. výkresu 09) v měřítku 1:500.

## D. VÝKRESOVÁ DOKUMENTACE

### D.1. Dokumentace stavebního objektu

#### D.1.1. Studie stavebního objektu

Situace

#### D.1.2. Stavební řešení objektu

Technická zpráva k výkresové části

Půdorys 1.NP

Půdorys 2.NP

Půdorys 3.NP

Pohled na střechu

Řez A-A'

Řez B-B'

Řez C-C'

Severní pohled

Detaily

Vizualizace

Základy

#### D.1.3. Požárně bezpečnostní řešení objektu

Projektová dokumentace neřeší

#### D.1.4. Technické zařízení budov

Technické systémy budovy jsou popsány v příloze „*Technické zařízení budovy*“.

# ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

## Fakulta stavební



## TECHNICKÁ ZPRÁVA K VÝKRESOVÉ ČÁSTI

Dům u Agáty - domov pro seniory

Praha 5 - Řeporyje

Vypracoval: Petr Kučera

Vedoucí bakalářské práce: doc. Dr. Ing. Zbyněk Svoboda

## Obsah:

A. Účel objektu .....	3
B. Zásady architektonického, funkčního, dispozičního a výtvarného řešení.....	3
C. Kapacita stavby.....	3
D. Technické a konstrukční řešení objektu .....	4



## A. Účel objektu

Objekt je navržený jako novostavba domova pro seniory v městské části Praha 5 – Řeporyje na parcele č. 745/4 v katastrálním území Řeporyje [745251].

## B. Zásady architektonického, funkčního, dispozičního a výtvarného řešení

Navrhovaný domov pro seniory má 3 nadzemní podlaží, bez suterénu a je tvaru L. Severní část 1.NP je z části v kontaktu se zeminou.

Hlavní 2 vstupy do 1.NP je orientován na jižní straně směrem od komunikace. Vedlejší vstup se nachází na západní straně. Druhý hlavní vstup do 2.NP se nachází na severní straně objektu.

Přes 1. vstup na jižní části se dostaneme do komunikační chodby ( $\pm 0,000$ ), odkud jsou jednotlivé vstupy do bytových jednotek. Dále je možnost se dostat do schodišťového prostoru a k výtahu. Přes druhý hlavní vstup se dostaneme do chodby ( $\pm 0,000$ ). Chodba tvoří komunikační prostor do sociálního zázemí (WC, šatny pro personál), kuchyňky a do zázemí pro personál. Dále je u druhého hlavního vstupu také vstup do technické místnosti.

Přes druhý hlavní vstup na severní části se dostaneme do schodišťového prostoru (+3,700), odkud je vstup do společenských místností, komunikační chodby, zázemí pro personál a do jednotlivých bytových jednotek.

Ve 3.NP se dostaneme přes schodišťový prostor do komunikační chodby. Z chodby se dostaneme do jednotlivých bytových jednotek, sociálních zařízení a také slouží jako vstup na terasu.

Parkovací stání pro personál se nachází na parcele pozemku na jižní straně.

## C. Kapacita stavby

### Domov pro seniory:

Rozměry:	41,15 m x 33,58 m
Zastavěná plocha:	909,91 m <sup>2</sup>
Obestavěný prostor:	8 249,6 m <sup>3</sup>
Počet uživatelů:	55
Sklon střechy:	min. 2,1%
Výška atiky 3.NP od UT:	12,40 m

## D. Technické a konstrukční řešení objektu

- **Stavební práce**

Před začátkem stavebních prací je vhodné vybudovat provizorní objekty zařízení staveniště, sloužící na ochranu pracovníků před nepříznivým počasím a na skladování materiálu (cement, vápno, nářadí).

Dále je třeba podle pokynů rozvodných závodů zřídit provizorní přípojku elektrické energie (220, 380 V) s uzamykatelnou skříň elektroměru.

Na ochranu materiálů a zařízení se doporučuje staveniště oplotit a po ukončení prací uzavřít.

- **Zemní práce – výkopy**

Před zahájením zemních prací je nutné objekt vytyčit lavičkami a zřetelně označit výškový bod, od kterého se určují všechny příslušné výšky.

Vlastní zemní práce se zahájí skrývkou ornice, a to nejméně do hloubky 200 mm, která se uloží na vhodném místě parcely, po dokončení stavby bude použita pro úpravu terénu kolem domu.

Samotné výkopové práce se doporučují provádět strojně a těsně před betonáží základů je potřebné ruční začištění na základovou spáru. Vytěženou zeminu je třeba odvézt na předem určenou skládku, na staveništi se ponechá jen zemina určená na zpětné zásypy.

- **Základy**

Základy jsou navrženy pomocí základových pasů a patek ze železobetonu. Na základové pasy bude vybetonován podkladní beton vyztužený kari sítí tl. 150 mm vyztužena kari sítí, na které bude navržena hydroizolace proti zemní vlhkosti a radonu. Pro základy bude použit beton C16/20.

Základové konstrukce pod nosné konstrukce jsou navrženy tak, aby základová spára byla alespoň 800 mm pod upraveným terénem v nezámrazné hloubce. Z hydrogeologického průzkumu se předpokládá, že max. hladina podzemní vody nezasahuje základové konstrukce.

Základové pasy pod zděné stěny jsou 700 mm široké, 900 mm hluboké a jsou oboustranně rozšířené o 200 mm oproti tloušťce vnitřních nosných stěn. Základové patky pod ŽB sloupy jsou rozměru 1500 x 1300 x 900 mm a 900 x 1000 x 900 mm.

Základové pasy jsou z venkovní strany opatřené vůči promrznání extrudovaným polystyrenem (XPS Perimetr) tl. 180 mm

Výkopy pro základové pasy se musí ihned betonovat. Před betonáží základů je nutné vyznačit místa a vynechat otvory pro přechod kanalizačního potrubí přes základové konstrukce.

Podrobnější vykreslení základů viz. výkres č.24

- **Izolace proti vodě a zemní vlhkosti**

Jako izolace proti vodě a zemní vlhkosti je navržen hydroizolační asfaltový pás GLASTEK 40 Special Mineral v celkové tloušťce 8 mm natavený na podkladní beton. Podkladní beton musí být pevný, suchý, nesmí být porušený ostrými výstupky, zlomy a dutinami. Před uložením hydroizolačního pásu se musí podkladní beton očistit. Po uložení hydroizolace je nutné dbát

na to, aby nedošlo k mechanickému poškození hydroizolace, tudíž je nutné hydroizolaci zakrýt ochrannou PE folií.

Hydroizolace na venkovních obvodových zdech bude vytažena nad chodník min. 300 mm a přikotvena pomocí zakládací lišty EPS k obvodovému zdivu.

- **Izolace tepelné**

Obvodové základové konstrukce jsou z venkovní strany opatřeny proti promrzání extrudovaným polystyrenem XPS Perimetr tl. 180 mm.

Zateplení obvodového zdiva Heluz je navrženo kontaktním zateplovacím systémem EPS 100 F tl. 200 mm. Při realizaci zateplovacího systému je potřeba dodržovat pracovní a technologické postupy dodavatele zateplovacího systému.

Jako tepelná izolace podlah v kontaktu se zemí v 1.NP je navržena z tvrzeného polystyrenu EPS 100Z v tloušťce 200 mm.

Tepelná izolace u střešního pláště je navržena z polystyrenu EPS 150 v tloušťce 250 mm.

- **Izolace zvukové**

Jako zvuková izolace je ve skladbě stropů navržena kročejová izolace Isover TF Profi tl. 50 mm, která slouží i jako izolace tepelná.

- **Izolace proti radonu**

Stavba se nachází v oblasti se středním radonovým indexem pozemku. Jako izolace proti radonu bude použit asfaltový pás GLASTEK 40 Special Mineral v tl. 8 mm. Pod stavbou se nenachází propustný štěrkový podsyp ani není použito podlahové vytápění, tudíž postačí protiradonová izolace, která bude sloužit pro zajištění požadované návrhové koncentrace radonu  $C_{nh} \leq 100 - 200 \text{ Bq/m}^3$  podle ČSN 73 0601.

Veškeré prostupy a napojení spojů hydroizolačních pásů musí být provedeno podle technologických postupů.

- **Svislé konstrukce:**

V objektu je navrženo obvodové a vnitřní nosné zdivo z Heluz broušená P15 zdící na tenkovrstvou maltu MVC tl. 300mm – rozměry (DxŠxV) 247x300x238 mm, s tepelnou vodivostí

$\lambda = 0,172 \text{ W/(m.K)}$  a pevnosti v tlaku 15 MPa , opatřené kontaktním zateplovacím systémem z pěnového polystyrenu EPS 100F tl. 200mm. Součinitel prostupu tepla obvodového zdiva je  $0,159 \text{ W/(m}^2\text{.K)}$ .

Betonové tvárnice ztraceného bednění – rozměry (DxŠxV) 500x300x250 mm, vyztužené a vylité z betonu C30/37 tl. 300 mm v 1.NP, které jsou v kontaktu se zemí jsou opatřeny tepelnou izolací XPS Perimetr tl. 180 mm. Součinitel prostupu tepla obvodové stěny je  $0,177 \text{ W/(m}^2\text{.K)}$ .

Nosné železobetonové sloupy z betonu C30/37 jsou navrženy průřezu 250x350 mm, které jsou všude stejné.

Mezi bytovými jednotkami jsou navrženy akustické nosné stěny Heluz AKU P20 – rozměry (DxŠxV) 333x300x238 mm se stavební neprůzvučností  $R_w' = 54 \text{ dB}$  a tl. 300 mm pro přerušení vzduchové neprůzvučnosti.

Vnitřní dvojitě akustické příčky mezi bytovými jednotkami jsou taktéž systému Heluz, typu AKU Kompakt 21 broušená – rozměry (DxŠxV) 333x210x249 mm tl. 210 mm se stavební neprůzvučností  $R_w' = 55$  dB. Vnitřní dělicí příčky jsou též z broušených tvárnic Heluz 14 broušená – rozměry (DxŠxV) 497x140x249 mm zdící na tenkovrstvou maltu MVC tl. 140 mm. Dále se v objektu nachází instalační přízdívky z pórobetonových tvárnic Ytong Klasik P2-500 tl. 100 a 125 mm pro vedení ZTI.

Vnitřní akustické dvojitě příčky a nosné akustické stěny vyhovují podmínce vzduchové neprůzvučnosti stěn  $R_w' \geq R_{w' \min} = 53$  dB.

První vrstva cihel se zakládá na nivelačně vyrovnanou souvislou vrstvu speciální zakládací malty o tloušťce min. 10 mm. Další vrstvy se zdí na tenkovrstvou maltu MVC, kterou nanášíme ve vodorovných ložných spárách v tloušťce min. 2 mm pomocí nanášecího válce tak, aby překrývalo celoplošně i dutiny cihelných tvarovek. Cihly ukládáme se shora zasunutím per do drážek. Dbáme na správné převazby zdiva, pro zdění ostění a parapetů používáme doplňkové cihly nebo provádíme úpravu bloků na požadovaný rozměr ruční nebo stolní okružní pilou. Napojení nosných zdí a příček se děje pomocí plochých nerezových kotev vložených při zdění obvodových stěn v místě napojení vnitřní zdi do každé druhé ložné spáry. Zdivo je nutné chránit před povětrnostními vlivy zakrytím.

Nadokenní a nadedveřní překlady v obvodových a vnitřních zdech jsou navrženy z nosných překladů Heluz 23,8.

Železobetonový věnec je z vnější strany opatřen extrudovaným polystyrenem tl. 30 mm, věncovkou tl. 80 mm a tepelnou izolací – polystyren EPS 100 F tl. 200 mm.

- **Vodorovné konstrukce:**

Stropní konstrukce jsou navrženy jako železobetonová plná deska tl. 200 mm. V místě vedení TZB rozvodů bude zhotoven SDK podhled v tloušťce 500 mm. Na stropní konstrukce bude použit beton C30/37, doplněný kari sítí.

Na obvodové železobetonové věnce použít beton třídy C30/37. Železobetonový věnec je z venkovní strany opatřen extrudovaným polystyren tl. 30 mm, věncovkou Heluz tl. 80 mm a polystyrenem EPS 100 F tl. 200 mm. U vnější nosné konstrukce je železobetonový věnec umístěn v úrovni stropní konstrukce, u vnitřních nosných zdí je umístěn pod úroveň stropní konstrukce.

Před betonáží stropu je potřeba vynechat potřebné instalační prostupy pro kanalizaci, vytápění, vodovod a instalační šachty.

- **Skladby konstrukcí:**

Použité skladby ochlazovaných konstrukcí tvořící obálku budovy a jejich tepelně technické posouzení jsou popsány v samostatné příloze – „Energetické vyhodnocení budovy“. Skladby veškerých konstrukcí, včetně vnitřních podlah jsou popsány v příloze – „Skladby konstrukcí a podlah“

- **Střešní plášť:**

Střecha objektu nad 3.NP je navržena nepochozí, pouze s občasnou údržbou se sklonem min. 2,1 %. Nad střešní plášť bude vyvedeno odvětrání odpadního kanalizačního potrubí a dojezd výtahu viz pohled na střechu – výkres č.04.

Po celém obvodě bude provedena atika z keramického zdiva Heluz P15 broušená do výšky 750 mm nad stropní ŽB konstrukci. Atika bude opatřena ŽB věncem pro ukotvení OSB desky s oplechováním atiky.

Odvodnění střechy je zajištěno pomocí čtyř střešních vpustí průměru 100 mm, které jsou svedeny v chodbách nebo do instalačních šachet do základů a vyvedeny z objektu do vsakovací jímky s přepadem a do veřejné kanalizační sítě.

Střecha objektu nad 2.NP je navržena jako pochozí terasa s nášlapnou plochou z betonových dlaždic, se sklonem min. 2,1 %. V částech vyústění stoupacího kanalizačního potrubí je navržena zelená střecha s vegetací.

Po celém obvodě bude provedena atika z keramického zdiva Heluz P15 broušená do výšky 1500 mm nad stropní ŽB konstrukci. Atika bude opatřena ŽB věncem pro ukotvení OSB desky s oplechováním atiky.

Odvodnění střechy je zajištěno pomocí čtyř střešních vpustí průměru 100 mm, které jsou svedeny v chodbách nebo do instalačních šachet do základů a vyvedeny z objektu do vsakovací jímky s přepadem a do veřejné kanalizační sítě.

Skladby střešních pláštů jsou popsány v samostatné příloze „Skladby konstrukcí a podlah“

- **Komínové těleso:**

V budově není navrženo žádné komínové těleso

- **Výtah:**

Výtah bude navržen typu Schindler o rozměrech 1500x2300. Výtah bude umístěn v místě schodišťového prostoru, přístup bude též ze schodišťového prostoru v každém podlaží. Strojovna bude umístěna uvnitř výtahové šachty. Výtahová šachta bude vyvedena 600 mm nad úroveň střešního pláště a 1600 mm pod úroveň 1.NP. Výtahová šachta bude ze tří stran opatřena atikou, vyspádována a oplechována.

- **Schodiště:**

Přístup do všech nadzemních podlaží a je zajištěn po dvojramenném železobetonovém monolitickém schodišti. Schodišťová ramena jsou navržena monolitická, mezipodesty a podesty budou také monolitické se stejnou skladbou jako podlahy.

Mezipodesty jsou vetknuté do přilehlých nosných zdí pomocí vylamovacích lišt.

Schodiště je přístupné ze schodišťového prostoru v každém patře a je opatřeno bezpečnostním zábradlím do v. 900 mm, schodišťové stupně budou obloženy keramickým obkladem.

- **Výplně otvorů:**

Všechna okna a dveře v objektu jsou navržena hliníková typu Aluprof MB-86 ST, s tepelně izolačním trojsklem. Součinitel prostupu tepla zasklení oken je  $U_g = 0,5 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ . Součinitel prostupu tepla rámem  $U_f = 1,3 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ . Součinitel prostupu tepla celého okna je deklarovaný výrobcem na  $U_w = 0,8 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ . Součinitelem prostupu tepla zasklením dveří je  $U_g = 0,5 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ . Součinitel prostupu tepla celých dveří je deklarovaný výrobcem na  $U_w = 1,0 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ .

Hliníková okna a dveře budou opatřeny vrchním lazurovacím lakem. Barevné provedení bude upřesněné podle požadavků investora. Způsob montáže podle návodu výrobce.

U oken bude přetažena PIR deska o minimálně 40 mm přes rám okna. U dveří bude přetažen kontaktní zateplovací systém o min. 40 mm.

Před okenní výplně bude instalována venkovní stínící zastínění v podobě venkovních žaluzií. Přesný typ a barva okenních žaluzií bude vybrán investorem.

U oken, kde parapet je ve výšce 600 mm osadit z venkovní strany dvou tyčové zábradlí do výšky 1100 mm nad podlahou.

Veškeré okenní a dveřní výplně splňují normové požadavky na součinitel prostupu podle ČSN 73 0540-2.

Před objednáním oken a dveří je nutné vyzvat vybraného dodavatele na změření skutečných rozměrů stavebních otvorů

Interiérové dveře jsou navrženy dřevěné obložkové. Přesný typ bude upřesněn investorem v další fázi projektu.

- **Úpravy povrchů:**

*Vnější povrchy*

Vnější povrchová úprava kontaktního zateplovacího systému bude provedena pomocí silikátové tenkovrstvé omítky Baumit SilikonTop v tl. 3 mm. Na rozích stěn a u nadpraží výplní budou použity ukončovací lišty. Pro spojení okenních výplní s omítkou budou použity plastové APU lišty.

Povrchová úprava soklové části objektu bude provedena pomocí tenkovrstvé omítky MozaikTop v tl. 3 mm.

*Vnitřní povrchy*

Vnitřní povrchová úprava stěn bude provedena pomocí sádrové omítky v tl. 10 mm. Ve vlhkých prostorách (kuchyňka) bude použita štuková omítka ve 2 vrstvách v celkové tl. 10 mm. U okenních a dveřních výplní bude použita ukončovací lišta s tmelem.

*Obklady*

Obklady budou použity ve vlhkých prostorách (WC, koupelny, kuchyňka). V kuchyňkách bude proveden obklad ve výšce 600 mm (900 mm nad podlahou). V ostatních případech bude obklad proveden po celé výšce stěny (až ke stropu). Přesný typ obkladu a barevné řešení bude vybráno investorem.

- **Klempířské prvky:**

Veškeré oplechování (atiky, dojezdu výtahu) bude provedeno z pozinkované plechu tl. 0,63 mm. Okenní parapety budou provedeny z PVC materiálu. Veškeré oplechování bude provedeno podle ČSN 73 3610 – zejména přesahy u jednotlivých prvků.

- **Technická zařízení**

*Elektrická energie*

Napojení elektrické energie bude provedeno ze stávajícího vedení z přilehlé komunikaci pomocí elektrické přípojky do elektroměrného pilíře opatřeného hlavním jištěním objektu na východní straně.

### *Příprava teplé vody*

Zásobování pitné vody bude provedeno pomocí vodovodní přípojky z veřejného řadu přes vodoměrnou šachtu o rozměrech 1200x600 mm na východní straně objektu.

Ohřev teplé vody bude zajištěn pomocí 2 nepřímo topných zásobníků WWS405 o celkovém objemu 760 l, a to pomocí tepelného čerpadla vzduch-voda alpha innotec LW 251A-LUX 2.0. Zásobníky TV budou umístěny v technické místnosti v 1.NP. Odtud bude teplá voda rozváděna pomocí ležatého potrubí do jednotlivých instalačních šachet. V objektu bude dále instalována cirkulace teplé vody, která bude rozvádět teplou vodu v objektu pomocí cirkulačního čerpadla.

### *Vytápění*

Pro systém vytápění je navrženo tepelné čerpadlo vzduch-voda typu alpha innotec LW 251A-LUX 2.0 o tepelným výkonu  $P_H = 24$  kW (dle výrobce pro A2/W35 – EN 14511). TČ je použito pro venkovní instalaci s hermeticky uzavřeným okruhem, které se nachází u objektu na východní straně. Akumulace topné vody je zajištěna pomocí akumulační nádrží TPSK o objemu 479 l. Topná voda je dopravována otopnou soustavu k jednotlivým deskovým tělesům. Přesný typ deskových těles bude řešen s investorem v následující fázi projektu.

### *Vzduchotechnika*

V objektu je zřízeno nucené rovnotlaké větrání se zpětným získáváním tepla. Vzduchotechnická jednotka je navržena typu Duplex 1500 MULTIECO s účinností rekuperace protiproudého výměníku  $\eta = 75$  %. Vzduchotechnická jednotka je navržena na maximální jmenovitý průtok přiváděného a odváděného vzduchu 1375 m<sup>3</sup>/h. Čerstvý vzduch je přiváděn do všech obytných místností a také do technického zázemí pro zaměstnance. Odpadní vzduch je odváděn ze všech pobytových místností, z hygienických prostorů (koupelna, toalety), z komunikačních prostorů a z technického zázemí pro zaměstnance. Vzduchotechnická jednotka je umístěna v 1.NP v technické místnosti.

Výpočet potřebného množství vzduchu je popsán v příloze „Technické zařízení budovy“

### *Splaškové vody*

Splaškové vody budou svedeny pomocí stoupacího potrubí z PVC – DN 125 v instalačních šachtách do základů a poté potrubím z PVC – DN 150 do uličního kanalizačního řadu.

### *Dešťové vody*

Dešťové vody jsou svedeny ze střech pomocí střešních vpustí DN 100 do instalačních šachet a do základů. Odtud je dešťová voda svedena do vsakovací jímky s přepadem. Dopadající dešťová voda na upravený povrch je svedena taktéž do vsakovací jímky s přepadem. Přesný typ a velikost bude řešen v následující fázi projektu s investorem. V případě naplnění jímky bude dešťová voda svedena pomocí bezpečnostního přepadu, za souhlasu správce dešťové kanalizace, do dešťové kanalizace. Místo vsakovací jímky může být použita akumulační nádrž, kde bude dešťová voda využita pro vlastní využití investorem.

# ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

## Fakulta stavební



## ENERGETICKÉ POSOUZENÍ BUDOVY

Dům u Agáty - domov pro seniory

Praha 5 - Řeporyje

Vypracoval:

Petr Kučera

Vedoucí bakalářské práce:

doc. Dr. Ing. Zbyněk Svoboda



**Obsah:**

1. Úvod.....	4
2. Základní charakteristika objektu.....	4
2.1. Popis objektu.....	4
2.2. Model objektu.....	5
2.2.1 Geometrické vlastnosti budovy.....	6
2.3. Okrajové podmínky provozu objektu.....	6
2.3.1. Zóna 1 – podzóna obytné prostory.....	6
2.3.2. Zóna 2 – podzóna komunikační prostory.....	7
2.4. Technický systém budovy.....	7
2.4.1. Vytápění.....	7
2.4.2. Příprava teplé vody.....	7
2.4.3. Vzduchotechnika.....	7
2.4.4. Chlazení a úprava vlhkosti.....	7
2.4.5. Osvětlení.....	8
3. Tepelně technické posouzení obalových konstrukcí.....	8
3.1. Popis konstrukcí.....	8
3.2. Okrajové podmínky tepelně technického posouzení.....	14
3.3. Posouzení konstrukcí z hlediska součinitele prostupu tepla.....	14
3.4. Posouzení konstrukcí z hlediska bilance vodní pára.....	15
3.5. Vyhodnocení konstrukcí.....	15
4. Vyhodnocení budovy pro výchozí stav.....	16
4.1. Výsledky energetické náročnosti budovy.....	16
4.2. Vyhodnocení výsledků podle kritérií vyhlášky MPO ČR č. 264/2020 Sb.....	16
4.3. Odhadované provozní náklady podle dodané energie.....	16
5. Popis variant při využití solárních systému.....	17
5.1. Fotovoltaická elektrárna.....	17
5.1.1. Popis varianty.....	17
5.1.2. Odhadované provozní a investiční náklady.....	17
5.2. Solární kolektory.....	18
5.2.1. Popis varianty.....	18
5.2.2. Odhadované provozní a investiční náklady.....	18
5.3. Vyhodnocení variant solárních systémů.....	18
5.3.1. Výsledky pro obě varianty.....	18
5.3.2. Porovnání variant solárních systémů.....	19
5.4. Závěr porovnání solárních systémů.....	23

6.	Popis opatření pro lepší klasifikační třídu z hlediska požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla	23
6.1.	Odhadované investiční náklady navíc za materiál.....	23
6.2.	Výsledky energetické náročnosti budovy pro navržené opatření .....	23
6.3.	Vyhodnocení výsledků podle kritérií vyhlášky MPO ČR č. 264/2020 Sb.....	24
6.4.	Závěr .....	24

### **Seznam zkratk:**

FV	Fotovoltaické/á
FVE	Fotovoltaická elektrárna
TV	Teplá voda
TČ	Tepelné čerpadlo
PENB	Průkaz energetické náročnosti budovy

### **Seznam obrázků:**

Obrázek 1: Model objektu – severní pohled .....	5
Obrázek 2: Model objektu – jihovýchodní pohled .....	5

### **Seznam tabulek:**

Tabulka 1 – Geometrické vlastnosti budovy.....	6
Tabulka 2 – Okrajové podmínky tepelně technického posouzení.....	14
Tabulka 3 – Posouzení konstrukcí z hlediska součinitele prostupu tepla .....	14
Tabulka 4 – Posouzení konstrukcí z hlediska bilance vodní páry.....	15
Tabulka 5 – Výsledky energetické náročnosti budovy pro výchozí stav .....	16
Tabulka 6 – Vyhodnocení výsledků podle kritérií vyhlášky č. 264/2020 Sb. pro výchozí stav .....	16
Tabulka 7 – Výsledky obou variant solárních systémů .....	18
Tabulka 8 – Porovnání variant při využití solárních systémů .....	19
Tabulka 9 – Výsledky energetické náročnosti budovy pro navržené opatření .....	23
Tabulka 10 – Vyhodnocení výsledků podle kritérií vyhlášky č. 264/2020 Sb. pro navržené opatření ...	24

### **Seznam grafů:**

Graf 1 – Investiční náklady při využití solárních systémů .....	20
Graf 2 – Celková roční měrná primární energie z neobnovitelných zdrojů .....	20
Graf 3 – Celkové provozní náklady za 1 rok.....	21
Graf 4 – Úspora na provozní náklady .....	21
Graf 5 – Návrhovatelnost investičních nákladů 1 varianty s dotací / bez dotace .....	22
Graf 6 – Návrhovatelnost investičních nákladů 2 varianty s dotací / bez dotace .....	22

### **Seznam příloh:**

Příloha č.1 – Tepelně technické posouzení ochlazovaných konstrukcí
Příloha č.2 – Protokol o výpočtu energetické náročnosti budovy pro výchozí stav
Příloha č.3 – Protokol o výpočtu energetické náročnosti budovy s FVE
Příloha č.4 – Protokol o výpočtu energetické náročnosti budovy se solárními kolektory
Příloha č.5 – Protokol o výpočtu energetické náročnosti budovy pro navržené opatření
Příloha č.6 – Průkaz energetické náročnosti budovy

## 1. Úvod

Pro výpočet energetické náročnosti budovy byl použit program Energie 2020, ve kterém byly také vyhodnoceny možné varianty pro snížení měrné primární energie  $E_{pN,A}$  [kWh/m<sup>2</sup>.a] za pomoci využití solárních systému pomocí fotovoltaických panelů a solárních kolektorů. Dále bylo provedeno možné opatření ochlazovaných konstrukcí pro lepší zařídění do klasifikační třídy z hlediska průměrného součinitele prostupu tepla podle vyhlášky MPO č. 264/2020.

Metodika výpočtu je uvažována podle:

- [ 1 ] Vyhláška MPO ČR č. 264/2020 Sb. - o energetické náročnosti budovy platná od září 2020
- [ 2 ] ČSN 73 0331-1 – Energetická náročnost budov – Typické hodnoty pro výpočet – Část 1: Obecná část a měsíční výpočtová data
- [ 3 ] ČSN 73 0540-1 – Tepelná ochrana budov – Část 1: Terminologie
- [ 4 ] ČSN 73 0540-2 – Tepelná ochrana budov – Část 2: Požadavky
- [ 5 ] ČSN 73 0540-3 – Tepelná ochrana budov – Část 3: Výpočtové hodnoty veličin pro navrhování a ověřování

A další

## 2. Základní charakteristika objektu

### 2.1. Popis objektu

Objekt se nachází v městské části Praha 5 – Řeporyje na parcele č. 745/4 v katastrálním území Řeporyje [745251]. Jedná se o domov pro seniory, který má 3 nadzemní podlaží, bez suterénu, tvaru L o rozměrech 41,15x33,58 m. Část 1.NP se nachází pod terénem a je ve styku se zeminou. Objekt je zastřešen plochou střechou. Nad 2.NP se nachází terasa a z části zelená střecha. Nad 3.NP se nachází nepochozí plochá střecha. Objekt je vybaven celkem 25 obytnými jednotkami, které jsou jedno, dvou až třílůžkové. V 1.NP a 2.NP se nachází vstup do objektu, obytné jednotky, komunikační chodby, prostory pro stravování a návštěvy a zázemí pro zaměstnance. Ve 3.NP se mimo jiné nachází vstup na terasu.

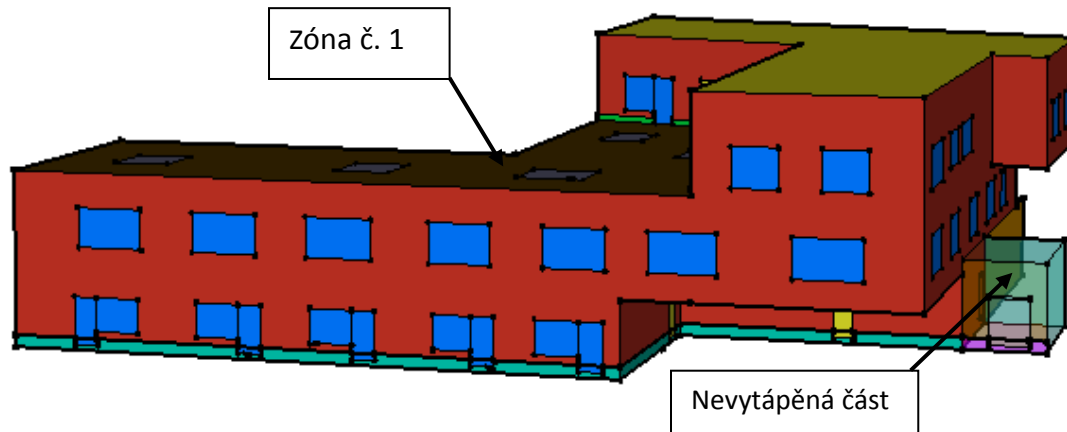
Konstrukční systém objektu je zděný, stěnový z keramického zdiva Heluz tl. 300 mm. Suterénní stěna v 1.NP v kontaktu se zeminou jsou tvořeny betonovými tvárnice ze ztraceného bednění tl. 300 mm. Pro ustupující podlaží ve 2.NP a 3.NP jsou navrženy podporující železobetonové sloupy o rozměrech 250x350 mm. Stropy v objektu jsou železobetonové monolitické jednotné tloušťky 200 mm. V objektu se nacházejí železobetonové průvlaky různého rozměru – viz příloha „*Předběžný statický výpočet nosných prvků*“. Obvodové zdivo je opatřeno kontaktním zateplovacím systémem tl. 200. Konkrétní skladby ochlazovaných konstrukcí viz kapitola 3.

Okna v objektu jsou navržena hliníková typu Aluprof MB-86 ST s tepelně izolačním trojsklem, se součinitelem prostupu tepla zasklením  $U_g = 0,5 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ . Součinitel prostupu tepla rámem  $U_f = 1,3 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ . Součinitel prostupu tepla celého okna je deklarovaný výrobcem na  $U_w = 0,8 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ .

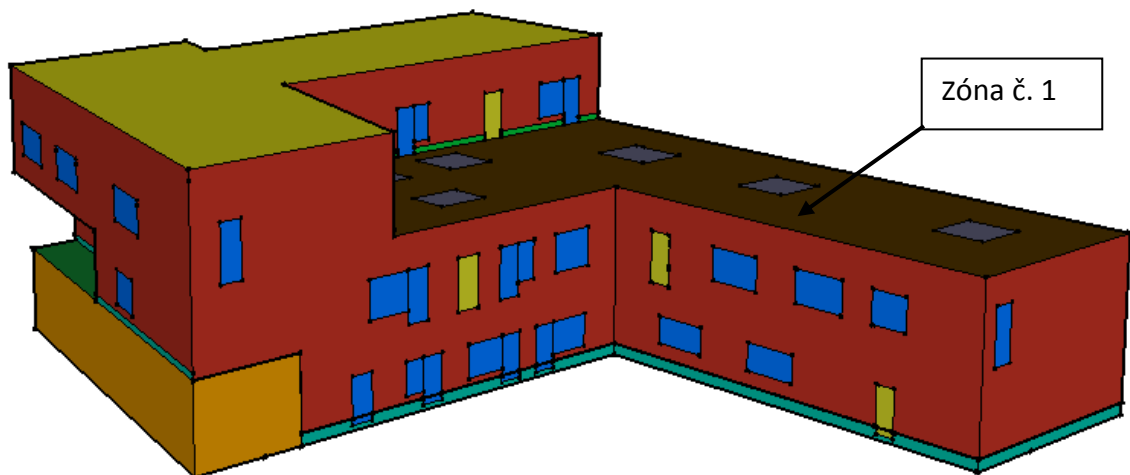
V celém objektu jsou navrženy hliníkové dveře typu Aluprof MB-86 ST s tepelně izolačním trojsklem, se součinitelem prostupu tepla zasklením  $U_g = 0,5 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ . Součinitel prostupu tepla celých dveří je deklarovaný výrobcem na  $U_w = 1,0 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ .

## 2.2. Model objektu

Obálka budovy je modelována v programu SketchUp 2017, ze kterého jsou odečteny jednotlivé plochy ochlazovaných konstrukcí, výplně otvorů, vnitřní podlahová plocha, energeticky vztažná plocha a objem budovy. Tyto hodnoty jsou následně zadány do programu Energie 2020.



Obrázek 1: Model objektu – severní pohled



Obrázek 2: Model objektu – jihovýchodní pohled

### 2.2.1 Geometrické vlastnosti budovy

Geometrické vlastnosti budovy			výpočet	
<b>Energeticky vztážná plocha celkem</b>	<b>S<sub>vz</sub></b>	<b>m<sup>2</sup></b>	728 + 828,6 + 430,8	<b>1987,5</b>
1. NP	S <sub>vz</sub>	m <sup>2</sup>	odečteno elektronicky z podkladu	728
2. NP	S <sub>vz</sub>	m <sup>2</sup>	odečteno elektronicky z podkladu	828,6
3. NP	S <sub>vz</sub>	m <sup>2</sup>	odečteno elektronicky z podkladu	430,8
<b>Celková vnitřní plocha</b>	<b>S<sub>vn</sub></b>	<b>m<sup>2</sup></b>	658,1 + 757,2 + 378,1	<b>1793,4</b>
1. NP	S <sub>vn</sub>	m <sup>2</sup>	odečteno elektronicky z podkladu	658,1
2. NP	S <sub>vn</sub>	m <sup>2</sup>	odečteno elektronicky z podkladu	757,2
3. NP	S <sub>vn</sub>	m <sup>2</sup>	odečteno elektronicky z podkladu	378,1
<b>Objem budovy z vnějších rozměrů</b>	<b>V</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	odečteno elektronicky z podkladu	<b>8157,5</b>
<b>Objem budovy z vnitřních rozměrů</b>	<b>V</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	odečteno elektronicky z podkladu	<b>5242,5</b>
<b>Objem vzduchu v zóně</b>		%	5245,5 / 8157,5	64,27
<b>Celková plocha obálky budovy</b>	<b>A</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	odečteno elektronicky z podkladu	<b>3424,7</b>

Tabulka 1 – Geometrické vlastnosti budovy

### 2.3. Okrajové podmínky provozu objektu

Celý objekt je uvažován jako 1 zóna, která je rozdělena do 2 podzón – obytné prostory a komunikační prostory. Součástí objektu je technická místnost se skladem, která je nevytápěná.

#### 2.3.1. Zóna 1 – podzóna obytné prostory

Profil užívání: Obytná zóna – bytový dům – prostor bytu podle ČSN 730331-1

Návrhová vnitřní teplota: 20 °C

Počet osob v podzóně: Celkový počet osob v podzóně je uvažován na 45 osob.

Jmenovitý průtok přiváděného / odváděného vzduchu:

Pro nucené rovnotlaké větrání je uvažován přísun čerstvého venkovního vzduchu o objemu minimálně 25 m<sup>3</sup>/h na osobu. Celkový jmenovitý průtok přiváděného vzduchu je vypočítáno pro podzónu 1 na 1125 m<sup>3</sup>/h. Celkový průměrný tok přiváděného vzduchu je na základě obsazenosti budovy vypočítán na 1173,8 m<sup>3</sup>/h.

Průměrný tok odváděného vzduchu je vzhledem k nucenému rovnotlakému větrání stejný jako průměrný tok přiváděného vzduchu, tedy 1173,8 m<sup>3</sup>/h.

Průměrná měrná produkce tepla osobami: 2,0 W/m<sup>2</sup>

Průměrná produkce tepla spotřebiči: 3,0 W/m<sup>2</sup>

Průměrná měrná produkce vodní páry: 2,0 g/(h.m<sup>2</sup>)

### 2.3.2. Zóna 2 – podzóna komunikační prostory

Profil užívání: Obytná zóna – prostory plnící funkci domovní komunikace podle ČSN 730331-1

Návrhová vnitřní teplota: 16 °C

Počet osob v podzóně: Celkový počet osob v podzóně je uvažován na 10 osob.

Jmenovitý průtok přiváděného / odváděného vzduchu:

Pro nucené rovnotlaké větrání je uvažován přísun čerstvého venkovního vzduchu o objemu minimálně 25 m<sup>3</sup>/h na osobu. Celkový jmenovitý průtok přiváděného vzduchu je vypočítáno pro podzónu 2 na 250 m<sup>3</sup>/h. Celkový průměrný tok přiváděného vzduchu je na základě obsazenosti budovy vypočítán na 133 m<sup>3</sup>/h.

Průměrný tok odváděného vzduchu je vzhledem k nucenému rovnotlakému větrání stejný jako průměrný tok přiváděného vzduchu, tedy 133 m<sup>3</sup>/h.

Průměrná měrná produkce tepla osobami: 0 W/m<sup>2</sup>

Průměrná produkce tepla spotřebiči: 0 W/m<sup>2</sup>

Průměrná měrná produkce vodní páry: 0,5 g/(h.m<sup>2</sup>)

## 2.4. Technický systém budovy

### 2.4.1. Vytápění

Pro systém vytápění je navrženo tepelné čerpadlo vzduch-voda typu alpha innotec LW 251A-LUX 2.0 o tepelném výkonu  $P_H=24$  kW (dle výrobce pro A2/W35 – EN 14511). TČ je použito pro venkovní instalaci s hermeticky uzavřeným okruhem, které se nachází u objektu na východní straně. Akumulace topné vody je zajištěna pomocí akumulární nádrží TPSK o objemu 479 l. Topná voda je dopravována otopnou soustavu k jednotlivým deskovým tělesům.

### 2.4.2. Příprava teplé vody

Příprava teplé vody je zajištěna pomocí 2 nepřímoto-topných zásobníků WWS405 o celkovém objemu 760 l, a to pomocí tepelného čerpadla vzduch-voda alpha innotec LW 251A-LUX 2.0. Studená voda je do objektu přiváděna pomocí vodovodní přípojky z veřejného vodovodního řádu z východní strany. Součástí rozvodů v objektu je také cirkulace teplé vody, která je dopravována v objektu za pomoci cirkulačního čerpadla.

### 2.4.3. Vzduchotechnika

V objektu je zřízeno nucené rovnotlaké větrání se zpětným získáváním tepla. Vzduchotechnická jednotka je navržena typu Duplex 1500 MULTIECO s účinností rekuperace protiproudého výměníku  $\eta = 75$  %. Vzduchotechnická jednotka je navržena na maximální jmenovitý průtok přiváděného a odváděného vzduchu 1375 m<sup>3</sup>/h. Čerstvý vzduch je přiváděn do všech obytných místností a také do technického zázemí pro zaměstnance. Odpadní vzduch je odváděn ze všech pobytových místností, z hygienických prostorů (koupelna, toalety), z komunikačních prostorů a z technického zázemí pro zaměstnance. Vzduchotechnická jednotka je umístěna v 1.NP v technické místnosti.

### 2.4.4. Chlazení a úprava vlhkosti

Chlazení a úprava vlhkosti není v objektu řešena.

### 2.4.5. Osvětlení

V celém objektu se předpokládá svícení pomocí úsporných LED žárovek.

## 3. Tepelně technické posouzení obalových konstrukcí

### 3.1. Popis konstrukcí

Posuzovány jsou konstrukce, které tvoří obálku budovy, tzn. konstrukce mezi vytápěným a nevytápěným prostorem/exteriérem. Tepelně technické posouzení konstrukcí obálky budovy je uvažováno u skladeb po vnější líc tepelné izolace nebo po hranici se vzduchem/s hydroizolací.

Ostatní skladby konstrukcí, včetně skladeb podlahy jsou popsány v příloze „Skladby konstrukcí a podlah“

Seznam navržených ochlazovaných konstrukcí:

<b>SO1 - Obvodová stěna (1. - 3. NP)</b>	
<b>Vrstva</b>	<b>tl. [mm]</b>
Sádrová omítka Baumit Ratio Glatt	10
Obvodové nosné zdivo Heluz broušená P15	300
Lepící a stěrková hmota BAUMIT ProContact	10
Kontaktní zateplovací systém Isover EPS 100F	200
Lepící a stěrková hmota BAUMIT ProContact	5
Silikátová omítka Baumit SilikonTop	3
<b>Celkem</b>	<b>528</b>

<b>SO2 - Sokl domu (1.NP)</b>	
<b>Vrstva</b>	<b>tl. [mm]</b>
Sádrová omítka Baumit Ratio Glatt	10
Obvodové nosné zdivo Heluz broušená P15	300
Hydroizolační asfaltový pás Glastek 40 Special Mineral	4
Lepící a stěrková hmota BAUMIT ProContact	10
Extrudovaný polystyren XPS Perimetr	180
Lepící a stěrková hmota BAUMIT ProContact	5
Soklová omítka Baumit MozaikTop	3
<b>Celkem</b>	<b>512</b>

<b>SO3 - Suterénní stěna (1.NP)</b>	
<b>Vrstva</b>	<b>tl. [mm]</b>
Sádrová omítka Baumit Ratio Glatt	10
Tvárnice ztraceného bednění + železobeton C30/37	300
2x Hydroizolační asfaltový pás Glastek 40 Special Mineral	8
Lepící a stěrková hmota BAUMIT ProContact	10
Extrudovaný polystyren XPS Perimetr	180
<b>Celkem</b>	<b>508</b>

<b>SO4 - Sokl terasy (Terasa)</b>	
<b>Vrstva</b>	<b>tl. [mm]</b>
Sádrová omítka Baunit Ratio Glatt	10
Obvodové nosné zdivo Heluz broušená P15	300
Parozábrana - asfaltový pás GLASTEK AL Mineral	4
Lepící a stěrková hmota BAUMIT ProContact	10
Extrudovaný polystyren XPS Prime S 30 L	160
Hydroizolační asfaltový pás Glastek 50 Sticker Ultra	3
Hydroizolační asfaltový pás Elastek 50 Special Dekor	5
<b>Celkem</b>	<b>492</b>

<b>SO5 - Stěna vnitřní mezi vyt. a nevyt. technickou místností (1.NP)</b>	
<b>Vrstva</b>	<b>tl. [mm]</b>
Sádrová omítka Baunit Ratio Glatt	10
Nosné zdivo Heluz broušená P15	300
Sádrová omítka Baunit Ratio Glatt	10
<b>Celkem</b>	<b>320</b>

<b>SCH1 - Střecha nad 2.NP (Terasa)</b>	
<b>Vrstva</b>	<b>tl. [mm]</b>
Betonová dlažba	40
Rektifikační terče pod dlažbu	100-220
Přířez hydroizolačního asfaltového pásu ELASTEK 50 Special Dekor	5,3
Hydroizolační asfaltový pás ELASTEK 50 Special Dekor	5,3
Hydroizolační asfaltový pás GLASTEK 30 Sticker Ultra	3
Tepelná izolace ISOVER EPS 150	50
Polyuretanové lepidlo	-
Tepelná izolace ISOVER EPS 150 + lepidlo	200
Polyuretanové lepidlo	-
Parozábrana - asfaltový pás GLASTEK AL Mineral	4
Hydroizolační asfaltový nátěr Baumacol Proof	-
Spádová vrstva - perlitbeton	50-180
<b>Celkem střešní souvrství</b>	<b>572</b>
Železobetonová stropní konstrukce	200
Závěsný ocelový rošt CD	500
SDK podhled Knauf	12,5
2x Nátěr bílé barvy	-
<b>Celkem skladba</b>	<b>1285</b>



<b>SCH2 - Střecha nad 3.NP</b>	
<b>Vrstva</b>	<b>tl. [mm]</b>
Plavené říční kamenivo fr. 8/16 mm	100
Ochrana PE fólie FILTEK 300 g/m <sup>2</sup>	-
Hydroizolační asfaltový pás ELASTEK 50 Special Dekor	5,3
Hydroizolační asfaltový pás GLASTEK 30 Sticker Ultra	3
Tepelná izolace ISOVER EPS 150	50
Polyuretanové lepidlo	-
Tepelná izolace ISOVER EPS 150 + lepidlo	200
Polyuretanové lepidlo	-
Parozábrana - asfaltový pás GLASTEK AL Mineral	4
Hydroizolační asfaltový nátěr Baumacol Proof	-
Spádová vrstva - perlitbeton	50-190
<b>Celkem střešní souvrství</b>	<b>482</b>
Železobetonová stropní konstrukce	200
Závěsný ocelový rošt CD	500
SDK podhled Knauf	12,5
2x Nátěr bílé barvy	-
<b>Celkem skladba</b>	<b>1195</b>

<b>SCH3 - Střecha nad technickou místností</b>	
<b>Vrstva</b>	<b>tl. [mm]</b>
Rozchodníková rohož S5 GREENDEK	40
Střešní substrát GREENDEK	70
Netkaná textilie FILTEK 200 g/m <sup>2</sup>	-
Nopová fólie DEKDREN	10
Ochranná PE fólie FILTEK 300 g/m <sup>2</sup>	-
2x Hydroizolační asfaltový pás Glastek 40 Special Mineral	8
Extrudovaný polystyren XPS Perimetr	200
Polyuretanové lepidlo	-
Parozábrana - asfaltový pás GLASTEK AL Mineral	4
Hydroizolační asfaltový nátěr Baumacol Proof	-
Spádová vrstva - perlitbeton	50-180
<b>Celkem střešní souvrství</b>	<b>447</b>
Železobetonová stropní konstrukce	200
Závěsný ocelový rošt CD	500
SDK podhled Knauf	12,5
2x Nátěr bílé barvy	-
<b>Celkem skladba</b>	<b>1160</b>

<b>SCH4 - Střecha nad 2.NP (zelená střecha)</b>	
Rozchodníková rohož S5 GREENDEK	40
Střešní substrát GREENDEK	70
Netkaná textilie FILTEK 200 g/m <sup>2</sup>	-
Nopová fólie DEKDREN	10
Ochranná PE fólie FILTEK 300 g/m <sup>2</sup>	-
Hydroizolační asfaltový pás ELASTEK 50 Garden	5,3
Hydroizolační asfaltový pás ELASTEK 50 Special Dekor	5,3
Hydroizolační asfaltový pás GLASTEK 30 Sticker Ultra	3
Tepelná izolace ISOVER EPS 150	50
Polyuretanové lepidlo	-
Tepelná izolace ISOVER EPS 150 + lepidlo	200
Polyuretanové lepidlo	-
Parozábrana - asfaltový pás GLASTEK AL Mineral	4
Hydroizolační asfaltový nátěr Baumacol Proof	-
Spádová vrstva - perlitbeton	50-190
<b>Celkem střešní souvrství</b>	<b>508</b>
Železobetonová stropní konstrukce	200
Závěsný ocelový rošt CD	500
SDK podhled Knauf	12,5
2x Nátěr bílé barvy	-
<b>Celkem skladba</b>	<b>1221</b>

<b>P1 - Podlaha na terénu (1.NP - pokoje, zázemí)</b>	
<b>Vrstva</b>	<b>tl. [mm]</b>
Zátěžový koberec + podložka	15
Samonivelační stěrka BAUMIT Nivello 10	5
Betonová mazanina C16/20 s kari sítí	70
Separáční PE fólie FILTEK 300 g/m <sup>2</sup>	-
Tepelná izolace Isover EPS 100Z	200
Ochranná PE fólie FILTEK 300 g/m <sup>2</sup>	-
2x Hydroizolační asfaltový pás Glastek 40 Special Mineral	8
Hydroizolační asfaltový nátěr Baumacol Proof	-
Podkladní beton C16/20 s kari sítí	150
Rostlý terén	-
<b>Celkem</b>	<b>448</b>

**P2 - Podlaha na terénu (1.NP - chodby, TM, WC, sklady)**

<b>Vrstva</b>	<b>tl. [mm]</b>
Keramická dlažba do tmelu	15
Samonivelační stěrka BAUMIT Nivello 10	5
Betonová mazanina C16/20 s kari sítí	70
Separční PE fólie FILTEK 300 g/m <sup>2</sup>	-
Tepelná izolace Isover EPS 100Z	200
Ochranná PE fólie FILTEK 300 g/m <sup>2</sup>	-
2x Hydroizolační asfaltový pás Glastek 40 Special Mineral	8
Hydroizolační asfaltový nátěr Baumacol Proof	-
Podkladní beton C16/20 s kari sítí	150
Rostlý terén	-
<b>Celkem</b>	<b>448</b>

**P2a - Podlaha na terénu (1.NP - chodby, TM, WC, sklady)**

<b>Vrstva</b>	<b>tl. [mm]</b>
Keramická dlažba do tmelu	15
Hydroizolační stěrka Mapegun WPS MAPEI	2
Samonivelační stěrka BAUMIT Nivello 10	5
Betonová mazanina C16/20 s kari sítí	70
Separční PE fólie FILTEK 300 g/m <sup>2</sup>	-
Tepelná izolace Isover EPS 100Z	200
Ochranná PE fólie FILTEK 300 g/m <sup>2</sup>	-
2x Hydroizolační asfaltový pás Glastek 40 Special Mineral	8
Hydroizolační asfaltový nátěr Baumacol Proof	-
Podkladní beton C16/20 s kari sítí	150
Rostlý terén	-
<b>Celkem</b>	<b>450</b>

**P3 - Podlaha nad venkovním prostorem (2.NP - pokoje)**

<b>Vrstva</b>	<b>tl. [mm]</b>
Zátěžový koberec + podložka pod koberec	15
Samonivelační stěrka BAUMIT Nivello 10	5
Betonová mazanina C16/20 s kari sítí	70
Separční PE fólie FILTEK 300 g/m <sup>2</sup>	-
Kročejova izolace Isover TF Profi	50
Železobetonová stropní konstrukce	200
Lepící a stěrková hmota BAUMIT ProContact	10
Kontaktní zateplovací systém Isover EPS 100F	200
Lepící a stěrková hmota BAUMIT ProContact	5
Silikátová omítka Baumit SilikonTop	3
<b>Celkem</b>	<b>558</b>

<b>P4 - Podlaha nad venkovním prostorem (2. - 3.NP - chodby)</b>	
<b>Vrstva</b>	<b>tl. [mm]</b>
Keramická dlažba do tmelu	15
Samonivelační stěrka BAUMIT Nivello 10	5
Betonová mazanina C16/20 s kari sítí	70
Separční PE fólie FILTEK 300 g/m <sup>2</sup>	
Kročejova izolace Isover TF Profi	50
Železobetonová stropní konstrukce	200
Lepící a stěrková hmota BAUMIT ProContact	10
Kontaktní zateplovací systém Isover EPS 100F	200
Lepící a stěrková hmota BAUMIT ProContact	5
Silikátová omítka Baumit SilikonTop	3
<b>Celkem</b>	<b>558</b>

<b>P4a - Podlaha nad venkovním prostorem (2.NP - koupelny)</b>	
<b>Vrstva</b>	<b>tl. [mm]</b>
Keramická dlažba do tmelu	15
Hydroizolační stěrka Mapegun WPS MAPEI	2
Samonivelační stěrka BAUMIT Nivello 10	5
Betonová mazanina C16/20 s kari sítí	70
Separční PE fólie FILTEK 300 g/m <sup>2</sup>	
Kročejova izolace Isover TF Profi	50
Železobetonová stropní konstrukce	200
Lepící a stěrková hmota BAUMIT ProContact	10
Kontaktní zateplovací systém Isover EPS 100F	200
Lepící a stěrková hmota BAUMIT ProContact	5
Silikátová omítka Baumit SilikonTop	3
<b>Celkem</b>	<b>560</b>

<b>STR1 - Strop nad 1.NP</b>	
<b>Vrstva</b>	<b>tl. [mm]</b>
Železobetonová stropní konstrukce	200
Spádová vrstva - perlitbeton	50
2x Hydroizolační asfaltový pás Glastek 40 Special Mineral	8
Extrudovaný polystyren XPS Perimetr	200
Štěrkový podsyp fr. 8/16 mm	40
Štěrkový podsyp fr. 4/8 mm	40
Zámková dlažba	40
<b>Celkem</b>	<b>578</b>

### 3.2. Okrajové podmínky tepelně technického posouzení

Návrhová teplota vnitřního vzduchu	$t_i = 20,0$	°C
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu	$\phi_i = 50,0$	%
Návrhová teplota venkovního vzduchu	$t_e = -13,0$	°C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu	$\phi_e = 84,0$	%
Výpočtová teplota pod podlahou na zemině	$t_{zem} = 5$	°C
Návrhová relativní vlhkost zeminy	$\phi_{zem} = 100$	%
Třída vlhkosti	2.třída	

Tabulka 2 – Okrajové podmínky tepelně technického posouzení

### 3.3. Posouzení konstrukcí z hlediska součinitele prostupu tepla

Ochlazované konstrukce jsou spočítány podle ČSN 73 0540-2 platná od listopadu 2011, za pomoci programu Teplo 2017 a porovnány s požadovanými hodnotami dle normy.

Typ konstrukce	plocha	$U_s$ spočítané	$U_{N,20}$ požadované	$U_{pas,20}$ doporučené	Splnění požadavku
	[m <sup>2</sup> ]	[W/(m <sup>2</sup> K)]	[W/(m <sup>2</sup> K)]	[W/(m <sup>2</sup> K)]	[-]
SO1 – Obvodová stěna	158,8	0,159	0,30	0,12 – 0,18	Vyhovuje
SO2 – Sokl domu	56,5	0,138	0,30	0,12 – 0,18	Vyhovuje
SO3 – Suterénní stěna	155,4	0,177	0,45	0,15 – 0,22	Vyhovuje
SO4 – Sokl terasy	7,3	0,144	0,30	0,12 – 0,18	Vyhovuje
SO5 – Stěna vnitřní do nevyt. TM	24,5	0,490	0,60	0,30 – 0,20	Vyhovuje
SCH1 – Střecha nad 2.NP - terasa	411	0,125	0,24	0,10 – 0,15	Vyhovuje
SCH2 – Střecha nad 3.NP	430,8	0,125	0,24	0,10 – 0,15	Vyhovuje
SCH3 – Střecha nad nevyt. TM	-	0,152	0,24	0,10 – 0,15	Vyhovuje
SCH4 – Střecha nad 2.NP - zelená	37,5	0,125	0,24	0,10 – 0,15	Vyhovuje
P1 – Podlaha na terénu - pokoje	209,0	0,171	0,45	0,15 – 0,22	Vyhovuje
P2 – Podlaha na terénu - chodby	432,0	0,177	0,45	0,15 – 0,22	Vyhovuje
P2a – Podlaha na terénu - koupel.	85,0	0,177	0,45	0,15 – 0,22	Vyhovuje
P3 – Podl. nad venk. prost. - pokoje	86,2	0,139	0,24	0,10 – 0,15	Vyhovuje
P4 – Podl. nad venk. prost. - chodby	70,2	0,143	0,24	0,10 – 0,15	Vyhovuje
P4a – podl. nad ven. prost. – koupel.	17,6	0,143	0,24	0,10 – 0,15	Vyhovuje
STR1 – Strop nad 1.NP	22,8	0,149	0,24	0,10 – 0,15	Vyhovuje
OK1 – Okna hliníková trojskla	199,0	0,8	1,50	0,60 – 0,80	Vyhovuje
D0 - Dveře	20,5	1,00	1,70	0,90	Vyhovuje
D1 – Dveře vnitřní do nevyt. TM	1,6	2,0	3,50	1,70	Vyhovuje
<b>Celková plocha obálky budovy</b>	<b>3425,7</b>				

Tabulka 3 – Posouzení konstrukcí z hlediska součinitele prostupu tepla

### 3.4. Posouzení konstrukcí z hlediska bilance vodní páry

Jednotlivé konstrukce jsou posouzeny z hlediska celkového množství zkondenzované vodní páry za rok  $M_{c,a}$  [kg/m<sup>2</sup>.a]. Tyto hodnoty jsou následně porovnány s množstvím vypařené vodní páry za rok  $M_{ev,a}$  [kg/m<sup>2</sup>.a] a maximální limitní hodnotou podle normy.

Typ konstrukce	Výskyt kondenzace vodní páry	$M_{c,a}$ Zkonden.	$M_{ev,a}$ Vypařené	Limit $M_{c,a,N}$	Splnění požadavku
	[-]	[kg/(m <sup>2</sup> .a)]	[kg/(m <sup>2</sup> .a)]	[kg/(m <sup>2</sup> .a)]	[-]
SO1 – Obvodová stěna	Ano	0,0075	1,3474	0,1	Vyhovuje
SO2 – Sokl domu	Ne	-	-	-	-
SO3 – Suterénní stěna	Ne	-	-	-	-
SO4 – Sokl terasy	Ano	0,0002	0,0099	0,1	Vyhovuje
SO5 – Stěna vnitřní do nevyt. TM	Ne	-	-	-	-
SCH1 – Střecha nad 2.NP - terasa	Ano	0,0002	0,0099	0,1	Vyhovuje
SCH2 – Střecha nad 3.NP	Ano	0,0001	0,0102	0,1	Vyhovuje
SCH3 – Střecha nad nevyt. TM	Ano	0,0002	0,0085	0,1	Vyhovuje
SCH4 – Střecha nad 2.NP - zelená	Ano	0,0003	0,0065	0,1	Vyhovuje
P1 – Podlaha na zemině - pokoje	Ano	0,0030	0,1694	0,1	Vyhovuje
P2 – Podlaha na zemině - chodby	Ano	0,0012	0,1384	0,1	Vyhovuje
P2a – Podlaha na terénu – koupel.	Ano	0,0002	0,0002	0,1	Vyhovuje
P3 – Podl. nad venk. prost. - pokoje	Ano	0,0007	1,2692	0,1	Vyhovuje
P4 – Podl. nad venk. pros. - chodby	Ne	-	-	-	-
P4a – Podl. nad venk. pros. – koupel.	Ne	-	-	-	-
STR1 – Strop nad 1.NP	Ne	-	-	-	-

Tabulka 4 – Posouzení konstrukcí z hlediska bilance vodní páry

### 3.5. Vyhodnocení konstrukcí

Navržené konstrukce plní požadavek na požadované hodnoty součinitele prostupu tepla  $U$  [W/(m<sup>2</sup>.K)] podle ČSN 73 0540-2.

Skladby konstrukcí také vyhovují z hlediska kondenzace a šíření vodní páry. Ve skladbách, kde dochází ke kondenzaci vodní páry na konci modelového roku je splněna podmínka pro množství vypařené vodní páry  $M_{ev,a}$  [kg/m<sup>2</sup>.a]  $\geq$  maximální množství zkondenzované vodní páry v konstrukci  $M_{c,a}$  [kg/m<sup>2</sup>.a]. Zároveň je splněna maximální limitní hodnota pro množství zkondenzované vodní páry  $M_{c,a,N} \leq 0,1$  kg/m<sup>2</sup> podle ČSN 73 0540-2.

Podrobné tepelně technické posouzení ochlazovaných konstrukcí viz „Příloha č.1“.

## 4. Vyhodnocení budovy pro výchozí stav

Výpočet energetické náročnosti budovy je proveden pro navržené ochlazované konstrukce, popsány v kapitole 3.1., a technické systémy budovy, popsány v kapitole 2.4.

Výpočet je proveden v programu Energie 2020 podle platných norem. Podrobný výpočet energetické náročnosti budovy pro výchozí stav viz „Příloha č.2“.

### 4.1. Výsledky energetické náročnosti budovy

Tepelná ztráta budovy	26,6	kW
Průměrný součinitel prostupu tepla budovy	$U_{em} = 0,20$	W/(m <sup>2</sup> .K)
Měrná potřeba tepla na vytápění	21	kWh/(m <sup>2</sup> .a)
Měrná dodaná energie budovy	$E_{p,A} = 54$	kWh/(m <sup>2</sup> .a)
Měrná primární energie z neobnovitelných zdrojů	$E_{pN,A} = 59$	kWh/(m <sup>2</sup> .a)

Tabulka 5 – Výsledky energetické náročnosti budovy pro výchozí stav

### 4.2. Vyhodnocení výsledků podle kritérií vyhlášky MPO ČR č. 264/2020 Sb.

Budova splňuje požadavky pro nízkoenergetickou budova dle vyhlášky MPO ČR č. 264/2020 Sb.

Požadavek	Výsledek výpočtu	Referenční budova	Klasifikační třída
Průměrný součinitel prostupu tepla	$U_{em} = 0,20$ W/(m <sup>2</sup> .K)	$U_{em,R} = 0,26$ W/(m <sup>2</sup> .K)	B
Celková dodaná energie	$E_{p,A} = 54$ kWh/(m <sup>2</sup> .a)	$E_{p,A,R} = 92$ kWh/(m <sup>2</sup> .a)	A
Prim. energie z neobnovit. zdrojů	$E_{pN,A} = 59$ kWh/(m <sup>2</sup> .a)	$E_{pN,A,R} = 69$ kWh/(m <sup>2</sup> .a)	B

Tabulka 6 – Vyhodnocení výsledků podle kritérií vyhlášky č. 264/2020 Sb. pro výchozí stav

### 4.3. Odhadované provozní náklady podle dodané energie

Sazby za elektrickou energii:

- Uvažována sazba za elektrickou energii (větrání, osvětlení, pomocná energie): 4,8 Kč/kWh
- Uvažovaná sazba za elektrickou energii pro tepelné čerpadlo (vytápění, příprava TV): 2,8 Kč/kWh

Množství dodané energie na vytápění a přípravu TV: 33,1 MWh

Množství dodané energie na osvětlení, větrání a pomocnou energii: 11,81 MWh

Náklady na pokrytí elektrické energie za 1 rok:  $33100 \cdot 2,8 + 11810 \cdot 4,8 = 149\,368$  Kč

## 5. Popis variant při využití solárních systému

Pro všechny varianty zůstávají navržené ochlazované konstrukce v původním stavu. Zároveň také technické systémy budovy (vytápění, příprava teplé vody, větrání, osvětlení) zůstávají v původním stavu beze změn.

V rámci programu Nová zelená úsporám lze žádat při splnění podmínek o dotaci na fotovoltaický a termický systém v podoblasti podpory C.3.

### 5.1. Fotovoltaická elektrárna

#### 5.1.1. Popis varianty

Pro variantu je uvažováno s 20 fotovoltaickými panely IBC MonoSol 290 ZX o celkové ploše 32,4 m<sup>2</sup>. Výkon 1 panelu je 290 Wp, celkový maximální výkon fotovoltaické elektrárny je tak 5,8 kWp. Součástí FVE je střídač ABB TRIO-20.0-TL-OUTD a 12x Gelový trakční akumulátor SONNENSCHNEIN o kapacitě 1 akumulátoru 85 Ah. FVE panely jsou nainstalovány na ploché střeše nad 3.NP na systémové konstrukci se sklonem 25°, orientovány na jih. Vyrobená elektrická energie je primárně využita pro vlastní spotřebu na vytápění, přípravu teplé vody a osvětlení. Přebytky z FVE jsou akumulovány ve formě elektrické energie v gelových trakčních akumulátorech SONNENSCHNEIN. V případě naplnění kapacity baterií jsou přebytky posílány do rozvodné sítě.

Pro výpočet produkce a využití elektrické energie v budově z FV systému byl proveden výpočet pomocí hodinového průběhu spotřeby elektrické energie z klimatických dat. Pro stanovení roční spotřeby energie byl použit výpočet v rámci zpracování energetického posudku. Odběrová křivka energie byla použita TDD 7.

Výpočet je proveden pro roční spotřebu energie, která je využita pro technické zařízení budovy. Tento výpočet nezahrnuje spotřebu elektrické energie ze standardních spotřebičů.

#### 5.1.2. Odhadované provozní a investiční náklady

Fotovoltaické panely IBC MonoSol 290 ZX: 20 · 3000 Kč .....	60 000 Kč
Střídač ABB TRIO-20.0-TL-OUTD .....	85 000 Kč
Gelový trakční akumulátor SONNENSCHNEIN: 12 · 6250 Kč.....	75 000 Kč
Příslušenství + kompletní montáž .....	50 000 Kč
Celkem investiční náklady .....	255 000 Kč
Výše dotace .....	150 000 Kč

Sazby za elektrickou energii:

- Uvažována sazba za elektrickou energii (větrání, osvětlení, pomocná energie): 4,8 Kč/kWh
- Uvažovaná sazba za elektrickou energii pro tepelné čerpadlo (vytápění, příprava TV):  
2,8 Kč/kWh

Množství dodané energie na vytápění a přípravu teplé vody:	27,15 MWh
Množství dodané energie na osvětlení, větrání a pomocnou energii:	11,81 MWh
Množství energie vyrobené FV panely:	6,053 MWh
Množství ztrát energie při ukládání do akumulátorů:	0,098 MWh
Celkové množství energie z FV systému:	5,955 MWh

Náklady na pokrytí elektrické energie za 1 rok:  $27150 \cdot 2,8 + 11810 \cdot 4,8 = 132\,708$  Kč



## 5.2. Solární kolektory

### 5.2.1. Popis varianty

Pro variantu je uvažováno s 15 solárními plochými kolektory Vitosol 200-FM o celkové ploše 34,95 m<sup>2</sup> (plocha 1 kolektoru je 2,33 m<sup>2</sup>). Solární kolektory jsou nainstalované na ploché střeše nad 3.NP na systémové konstrukci se sklonem 25°, orientovány na jih. Vyrobena solární energie je primárně využita pro ohřev teplé vody. V případě přebytků je energie využita pro vytápění.

### 5.2.2. Odhadované provozní a investiční náklady

Solární kolektory: 15 x 15 000 Kč .....	225 000 Kč
Příslušenství včetně montáže: .....	80 000 Kč
Celkem investiční náklady: .....	305 000 Kč
Výše dotace .....	35 000 Kč

Sazby za elektrickou energii:

- Uvažována sazba za elektrickou energii (větrání, osvětlení, pomocná energie): 4,8 Kč/kWh
- Uvažovaná sazba za elektrickou energii pro tepelné čerpadlo (vytápění, příprava TV):  
2,8 Kč/kWh

Množství dodané energie na vytápění a přípravu teplé vody:	26,93 MWh
Množství dodané energie na osvětlení, větrání a pomocnou energii:	11,81 MWh
Množství energie vyrobené solárními kolektory:	17,90 MWh

Náklady na pokrytí elektrické energie za 1 rok:  $26930 \cdot 2,8 + 11810 \cdot 4,8 = 132\,092$  Kč

## 5.3. Vyhodnocení variant solárních systémů

### 5.3.1. Výsledky pro obě varianty

Tepelná ztráta budovy	26,6	kW
Průměrný součinitel prostupu tepla budovy	$U_{em} = 0,20$	W/(m <sup>2</sup> .K)
Měrná potřeba tepla na vytápění	21	kWh/(m <sup>2</sup> .a)
Měrná dodaná energie budovy	$E_{p,A} = 54$	kWh/(m <sup>2</sup> .a)

Tabulka 7 – Výsledky obou variant solárních systémů

Budova pro obě varianty plní nadále požadavky pro nízkoenergetický standard.

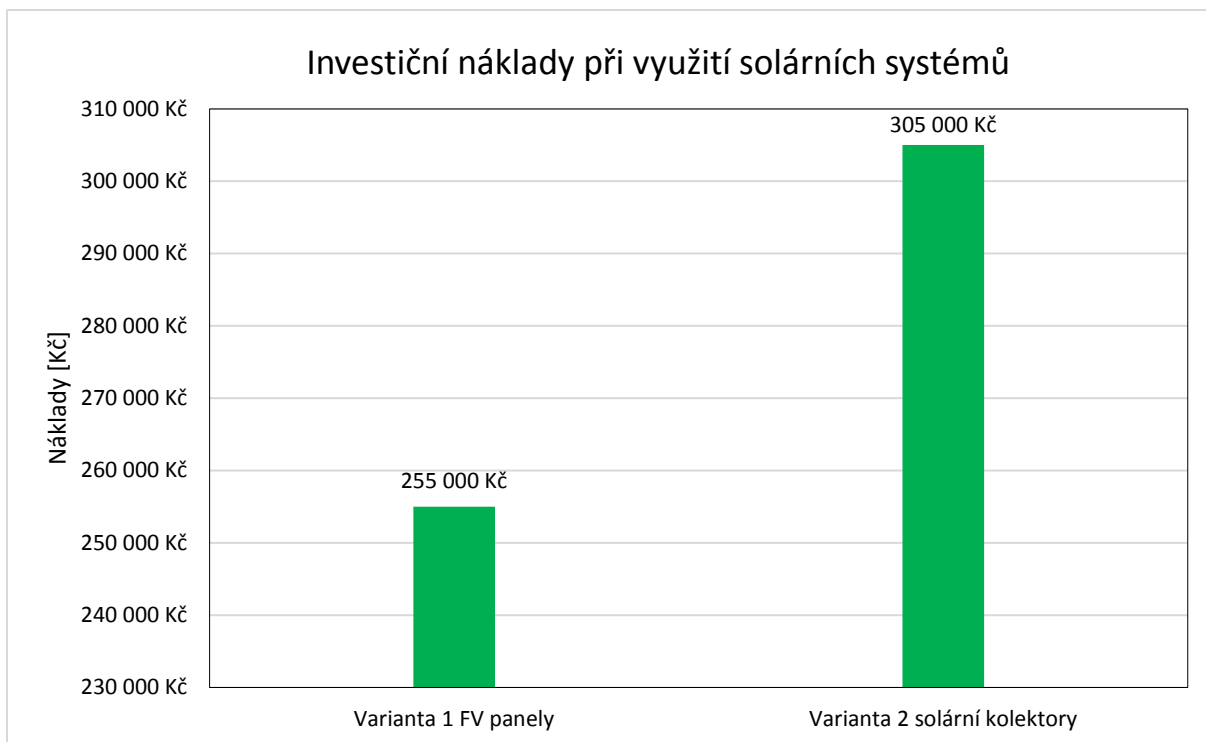
Při výpočtu návratnosti investičních nákladů viz „Graf 5“ a „Graf 6“ není zohledněn růst sazby za elektrickou energii. Byla uvažovaná konstantní sazba za elektrickou energii v dané lokalitě. Také není zohledněn vliv životnosti akumulátorů.

Podrobný výpočet energetické náročnosti budovy s použitím solárních systému viz „Příloha č.3“ a „Příloha č.4“.

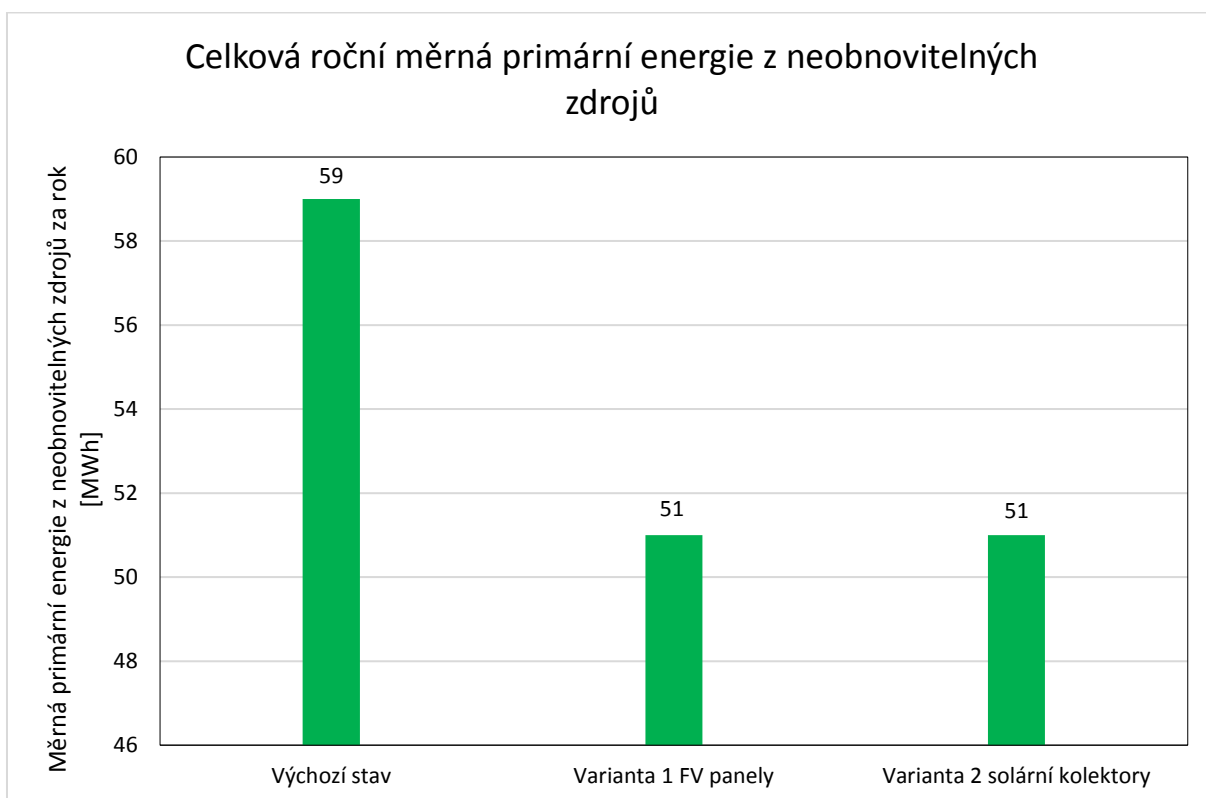
### 5.3.2. Porovnání variant solárních systémů

Typ dodané energie	Využití dodané energie	Výchozí stav	Varianta 1 FV panely	Varianta 2 solární kolektory
Dodaná energie pomocí elektřiny ze sítě	Dodaná energie na vytápění [MWh/a]	18,02	15,62	18,02
	Dodaná energie na přípravu teplé vody [MWh/a]	15,08	11,53	8,91
	Dodaná energie na osvětlení [MWh/a]	7,09	7,09	7,09
	Dodaná energie na pomocnou energii [MWh/a]	0,12	0,12	0,12
	Dodaná energie na nucené větrání [MWh/a]	4,60	4,60	4,60
Dodaná energie z okolního prostředí	Dodaná energie na vytápění [MWh/a]	33,87	33,87	33,87
	Dodaná energie na přípravu teplé vody [MWh/a]	28,66	28,66	16,93
	Dodaná energie na osvětlení [MWh/a]	0,00	0,00	0,00
	Dodaná energie na pomocnou energii [MWh/a]	0,00	0,00	0,00
	Dodaná energie na nucené větrání [MWh/a]	0,00	0,00	0,00
Dodaná energie pomocí solární energie	Dodaná energie na vytápění [MWh/a]	0,00	2,40	0,00
	Dodaná energie na přípravu teplé vody [MWh/a]	0,00	3,56	17,90
	Dodaná energie na osvětlení [MWh/a]	0,00	0,00	0,00
	Dodaná energie na pomocnou energii [MWh/a]	0,00	0,00	0,00
	Dodaná energie na nucené větrání [MWh/a]	0,00	0,00	0,00
Celkem dodané energie za rok [MWh]		107,45	107,45	107,45
Měrná primární energie z neobnovitelných zdrojů [kWh/(m <sup>2</sup> .a)]		59	51	51
Klasifikační třída pro zatřídění na primární energii z neobnov. zdrojů		B	A	A
Odhadované investiční a provozní náklady	Investiční náklady [Kč]	-	255 000 Kč	305 000 Kč
	Provozní náklady za 1 rok [Kč]	149 368 Kč	132 708 Kč	132 092 Kč
	Výše dotace	-	150 000 Kč	35 000 Kč
	Úspora za 1 rok [Kč]	-	16 660 Kč	17 276 Kč

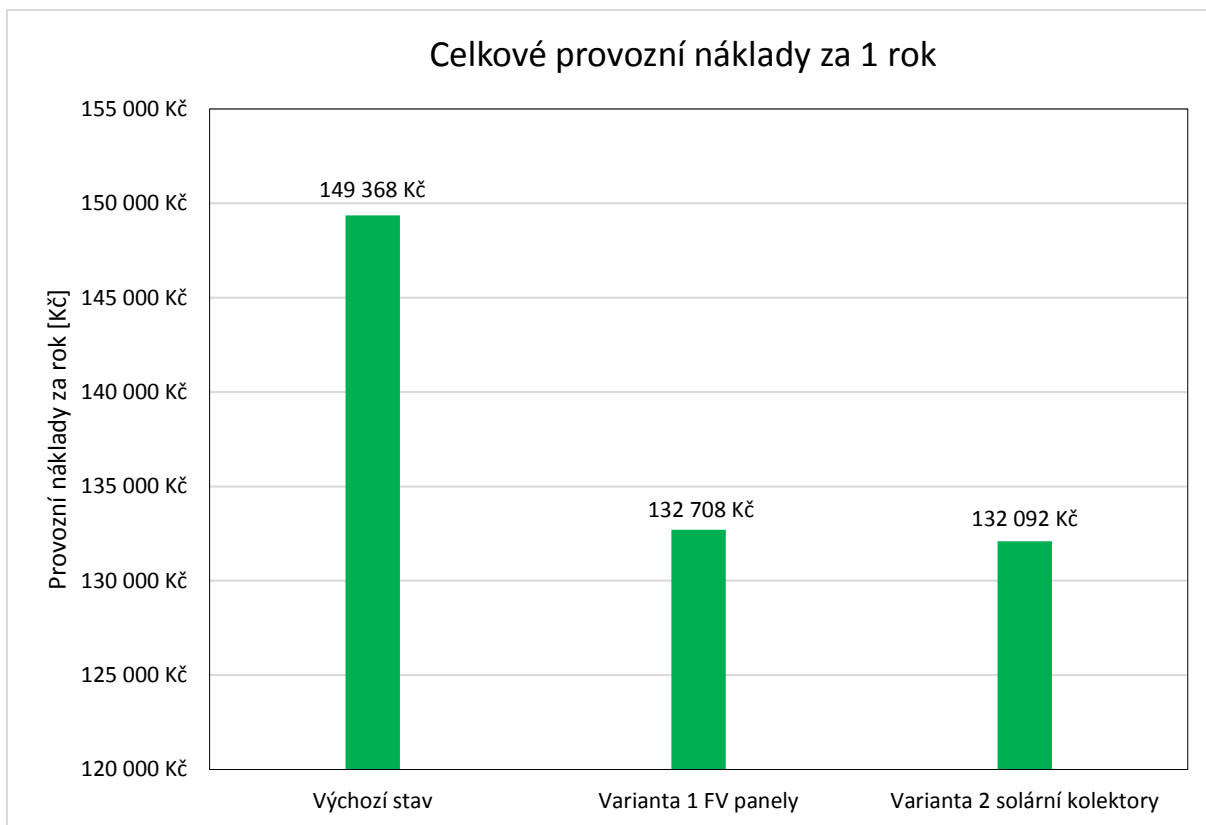
Tabulka 8 – Porovnání variant při využití solárních systémů



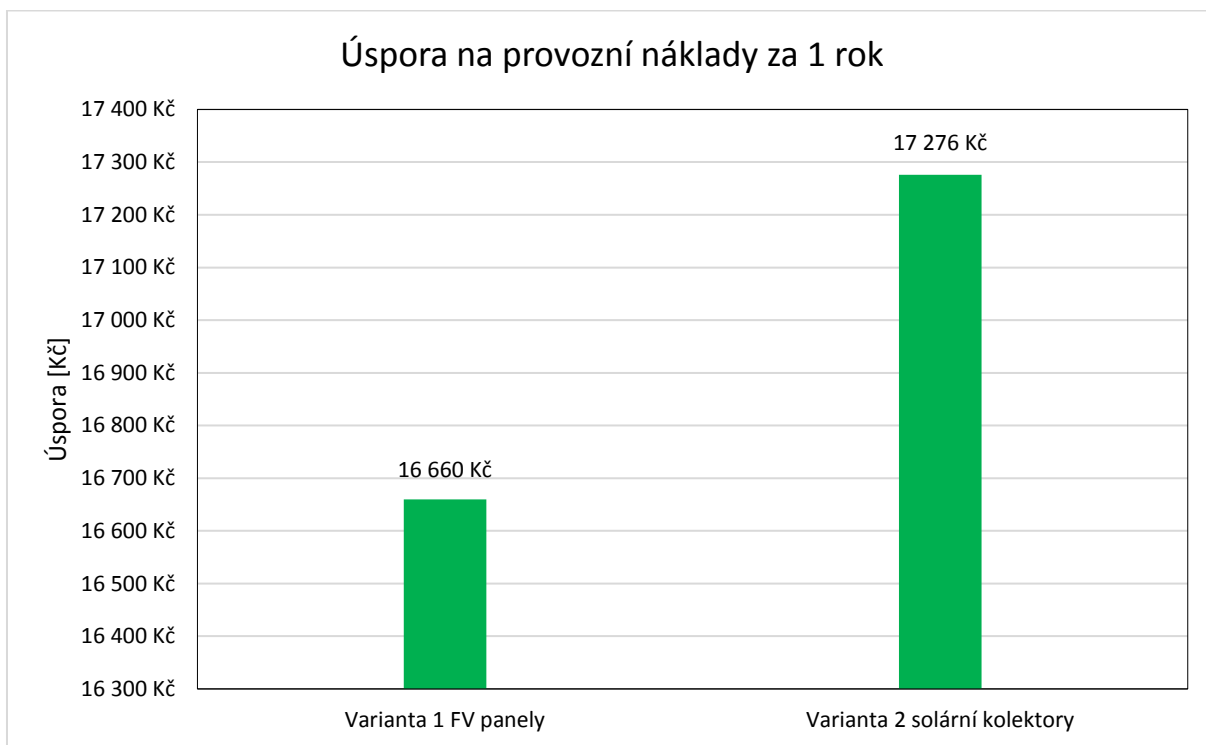
Graf 1 – Investiční náklady při využití solárních systémů



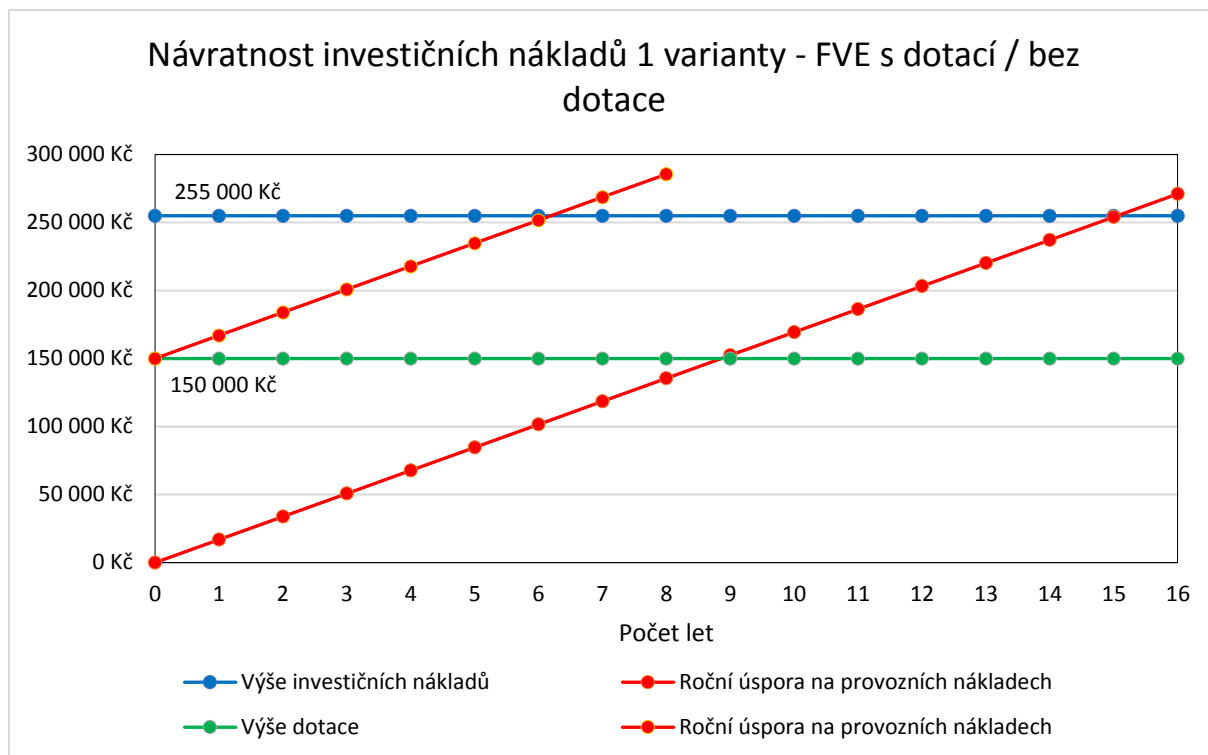
Graf 2 – Celková roční měrná primární energie z neobnovitelných zdrojů



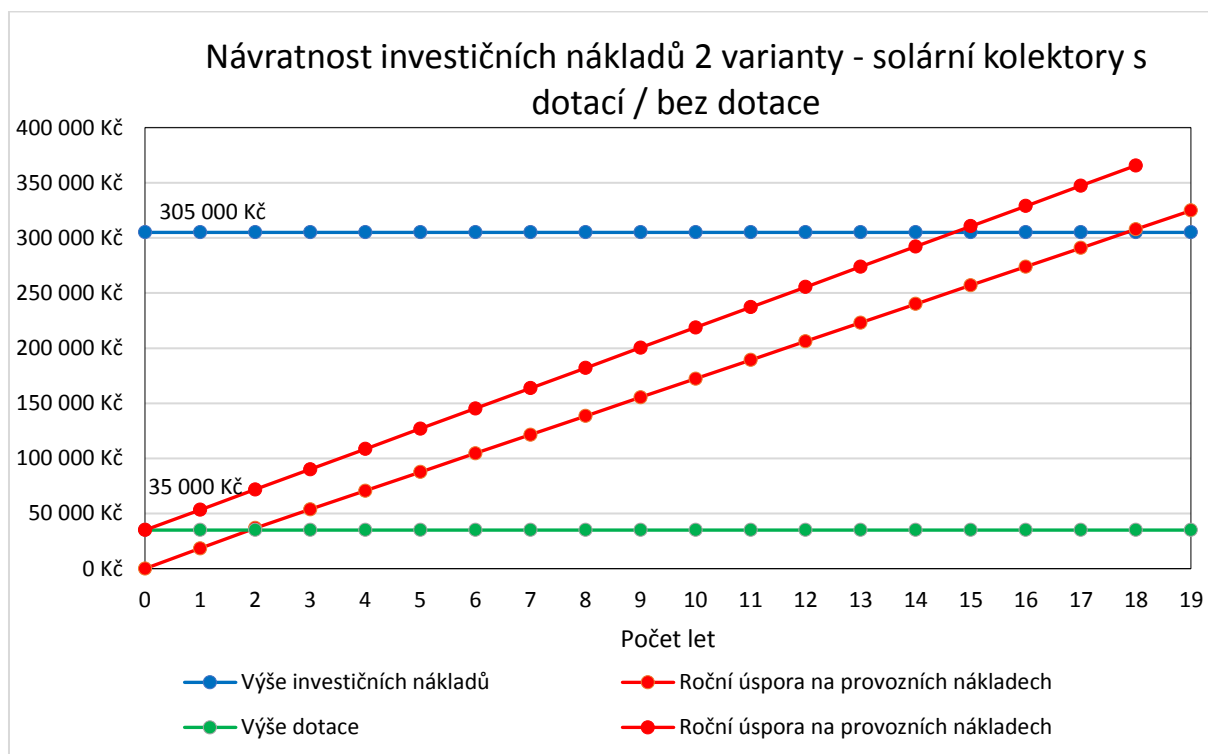
Graf 3 – Celkové provozní náklady za 1 rok



Graf 4 – Úspora na provozní náklady



Graf 5 – Návratnost investičních nákladů 1 varianty s dotací / bez dotace



Graf 6 – Návratnost investičních nákladů 2 varianty s dotací / bez dotace

#### 5.4. Závěr porovnání solárních systémů

V obou případech při využití solárních systému klesne měrná primární energie z neobnovitelných zdrojů na hodnotu 51 kWh/(m<sup>2</sup>.a). Při této hodnotě se v obou případech budova dostane do klasifikační třídy A z hlediska primární energie z neobnovitelných zdrojů podle vyhlášky č. 264/2020. U varianty s FV panely jsou menší investiční náklady a v případě využití dotace z programu NZÚ se dá předpokládat návratnost investice okolo 6 let. V případě varianty solárních kolektorů je vyšší roční úspora na provozních nákladech, ale návratnost investičních nákladů včetně dotace se dá předpokládat okolo 15 let. Z těchto důvodů je výhodnější varianta 1, tedy využití solární energie pomocí FV panelů.

### 6. Popis opatření pro lepší klasifikační třídu z hlediska požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla

Pro splnění požadavku na zařazení budovy do klasifikační třídy A podle vyhlášky MPO č.264/2020 jsou změněné konstrukce tvořící obálku budovy. Jedná se o konstrukci obvodové stěny a podlah nad terénem, u které je použit fasádní šedý polystyren EPS GreyWall v původní tloušťce 200 mm. Dále je u podlahy na terénu použit štěrk z pěnového skla v celkově tl. 400 mm. Ostatní skladby konstrukcí zůstávají v původním stavu, zároveň technické systémy budovy (vytápění, příprava TV, větrání, chlazení) zůstávají nezměněné.

#### 6.1. Odhadované investiční náklady navíc za materiál

Původní bílý pěnový polystyren Isover EPS 100 .....	420 Kč/m <sup>2</sup>
Navrhovaný šedý pěnový polystyren Isover EPS GreyWall .....	530 Kč/m <sup>2</sup>
Štěrk z pěnového skla .....	1700 Kč/m <sup>3</sup>

Navýšené náklady za fasádní polystyren:  $530 - 420 = 110 \text{ Kč/m}^2$

Plocha obvodových stěn se zateplením: 1332,8 m<sup>2</sup>

Výše investičních nákladů navíc za EPS GreyWall:  $1332,8 \cdot 110 = 146\,608 \text{ Kč}$

Plocha pro uložení štěrku z pěnového skla mezi základy: cca 521,52 m<sup>2</sup>

Výše investičních nákladů navíc za štěrk z pěnového skla:  $521,52 \cdot 1700 \cdot 0,4 = 354\,634 \text{ Kč}$

Celkem investičních nákladů za materiál navíc ..... 501 242 Kč

#### 6.2. Výsledky energetické náročnosti budovy pro navržené opatření

Tepelná ztráta budovy	25,5	kW
Průměrný součinitel prostupu tepla budovy	$U_{rem} = 0,18$	W/(m <sup>2</sup> .K)
Měrná potřeba tepla na vytápění	19	kWh/(m <sup>2</sup> .a)
Měrná dodaná energie budovy	$E_{p,A} = 52$	kWh/(m <sup>2</sup> .a)
Měrná primární energie z neobnovitelných zdrojů	$E_{pN,A} = 57$	kWh/(m <sup>2</sup> .a)

Tabulka 9 – Výsledky energetické náročnosti budovy pro navržené opatření

### 6.3. Vyhodnocení výsledků podle kritérií vyhlášky MPO ČR č. 264/2020 Sb.

Budova splňuje požadavky pro nízkoenergetickou budovu dle vyhlášky MPO ČR č. 264/2020 Sb.

Požadavek	Výsledek výpočtu	Referenční budova	Klasifikační třída
Průměrný součinitel prostupu tepla	$U_{em} = 0,18 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$	$U_{em,R} = 0,26 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$	B
Celková dodaná energie	$E_{P,A} = 52 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$	$E_{P,A,R} = 92 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$	A
Prim. energie z neobnovit. zdrojů	$E_{PN,A} = 57 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$	$E_{PN,A,R} = 69 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$	B

Tabulka 10 – Vyhodnocení výsledků podle kritérií vyhlášky č. 264/2020 Sb. pro navržené opatření

Podrobný výpočet energetické náročnosti budovy pro navržený stav viz „Příloha č.5“.

### 6.4. Závěr

Po navržených opatření budova stále plní požadavky na nízkoenergetický standard. Pro splnění požadavku na pasivní budovu by musela měrná potřeba tepla na vytápění  $\leq 15 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$ , což by vedlo k větším tloušťkám tepelné izolace v konstrukcích a prodražení stavby. Pro zatřídění budovy do klasifikační třídy A z hlediska průměrného součinitele prostupu tepla by muselo dojít k větším tloušťkám zateplení ve skladbách ochlazovaných konstrukcí, což by vedlo k prodražení celé stavby. Při současném návrhu změn ve skladbách konstrukcí by vycházely investiční náklady již přes 500 000 Kč. Z hlediska výsledků energetické náročnosti budovy pro navržené opatření, oproti původnímu stavu, které jsou minimální by nadbytečné zateplení a opatření pro lepší klasifikační třídu z hlediska průměrného součinitele prostupu tepla bylo nevhodné a neekonomické.

Podrobný průkaz energetické náročnosti budovy včetně doporučených opatření viz „Příloha č.6“.  
Kvůli chybějícím údajům ohledně energetického specialisty a evidenčního čísla průkazu nebyl PENB vygenerován zcela úplný.

# PŘÍLOHA Č. 1

Tepelně technické posouzení ochlazovaných  
konstrukcí



## KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

### Teplo 2017

Název úlohy : **SO1 - Obvodová stěna**  
Zpracovatel : Petr Kučera  
Zakázka : Bakalářská práce  
Datum : 20.4.2021

### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednovrstevná  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m<sup>2</sup>K

#### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m <sup>3</sup> ]	Mi [-]	Ma [kg/m <sup>2</sup> ]
1	Sádrová omítka	0,0100	0,5700	1000,0	1300,0	10,0	0.0000
2	Obvodové nosné	0,3000	0,1720	1000,0	770,0	10,0	0.0000
3	Lepící a stěrka	0,0100	0,8000	920,0	1300,0	50,0	0.0000
4	Kontaktní zate	0,2000	0,0380	1270,0	17,0	40,0	0.0000
5	Lepící a stěrka	0,0050	0,8000	920,0	1300,0	50,0	0.0000
6	Silikátová omí	0,0030	0,7000	920,0	1700,0	121,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Sádrová omítka Baunit Ratio Glatt	---
2	Obvodové nosné zdivo Heluz broušená P15	---
3	Lepící a stěrková hmota BAUMIT ProContact	---
4	Kontaktní zateplovací systém Isover EPS 100	---
5	Lepící a stěrková hmota BAUMIT ProContact	---
6	Silikátová omítka Baunit SilikonTop	---

#### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m<sup>2</sup>K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -13.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.0 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31 744	20.0	45.5	1063.3	-2.4	81.2	406.1
2	28 672	20.0	47.7	1114.7	-0.9	80.8	457.9

3	31	744	20.0	51.0	1191.8	3.0	79.5	602.1
4	30	720	20.0	55.7	1301.7	7.7	77.5	814.1
5	31	744	20.0	62.9	1469.9	12.7	74.5	1093.5
6	30	720	20.0	68.8	1607.8	15.9	72.0	1300.1
7	31	744	20.0	71.8	1677.9	17.5	70.4	1407.2
8	31	744	20.0	70.9	1656.9	17.0	70.9	1373.1
9	30	720	20.0	64.0	1495.6	13.3	74.1	1131.2
10	31	744	20.0	56.4	1318.0	8.3	77.1	843.7
11	30	720	20.0	51.0	1191.8	2.9	79.5	597.9
12	31	744	20.0	48.2	1126.4	-0.6	80.7	468.9

Poznámka: Tai, RH<sub>i</sub> a P<sub>i</sub> jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 6.137 m<sup>2</sup>K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.159 W/m<sup>2</sup>K

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k</sub> : 0.18 / 0.21 / 0.26 / 0.36 W/m<sup>2</sup>K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

### Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difuzní odpor konstrukce Z<sub>pT</sub> : 6.5E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786 : 1713.5

Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 17.6 h

### Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T<sub>si,p</sub> : 18.72 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rsi,p</sub> : 0.961

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně R<sub>si</sub>=0,25 m<sup>2</sup>K/W.

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		T <sub>si</sub> [C]	f <sub>Rsi</sub>	RH <sub>si</sub> [%]
	T <sub>si</sub> ,m[C]	f <sub>Rsi</sub> ,m	T <sub>si</sub> ,m[C]	f <sub>Rsi</sub> ,m	T <sub>si</sub> [C]	f <sub>Rsi</sub>	RH <sub>si</sub> [%]
1	11.2	0.607	7.9	0.459	19.1	0.961	48.0
2	11.9	0.613	8.6	0.453	19.2	0.961	50.2
3	12.9	0.584	9.6	0.386	19.3	0.961	53.1
4	14.3	0.535	10.9	0.259	19.5	0.961	57.4
5	16.2	0.476	12.7	0.003	19.7	0.961	64.0
6	17.6	0.411	14.1	-----	19.8	0.961	69.5
7	18.3	0.306	14.8	-----	19.9	0.961	72.2
8	18.1	0.355	14.6	-----	19.9	0.961	71.4
9	16.4	0.469	13.0	-----	19.7	0.961	65.0
10	14.5	0.528	11.1	0.237	19.5	0.961	58.0
11	12.9	0.586	9.6	0.390	19.3	0.961	53.1
12	12.1	0.615	8.7	0.453	19.2	0.961	50.7

Poznámka: RH<sub>si</sub> je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T<sub>si</sub> je vnitřní povrchová teplota a f<sub>Rsi</sub> je teplotní faktor.

### Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní: i 1-2 2-3 3-4 4-5 5-6 e

theta [C]:	19.4	19.3	11.4	11.3	-12.8	-12.8	-12.8
p [Pa]:	1285	1276	1001	955	222	200	166
p,sat [Pa]:	2252	2241	1343	1338	202	202	201

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny		Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
	levá	pravá	
1	0.4594	0.5164	8.001E-0009

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok  $M_{c,a}$ : **0.0075 kg/(m2.rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok  $M_{ev,a}$ : **1.3474 kg/(m2.rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než -5.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

**V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.**

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

Rozmezí relativních vlhkostí v jednotlivých materiálech (pro poslední roční cyklus):

Číslo	Název	Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok				
		pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Sádrová omítka	212	91	62	---	---
2	Obvodové nosné	151	152	62	---	---
3	Lepící a stěrk	151	152	62	---	---
4	Kontaktní zate	---	---	214	151	---
5	Lepící a stěrk	---	---	214	151	---
6	Silikátová omí	---	---	214	151	---

Poznámka: S pomocí této tabulky lze zjednodušeně odhadnout, jaké je riziko dosažení nepřipustné hmotnostní vlhkosti materiálu či riziko jeho koroze.

Konkrétně pro dřevo předepisuje ČSN 730540-2/Z1 maximální přípustnou hmotnostní vlhkost 18 %. Ze sorpční křivky pro daný typ dřeva lze odvodit, při jaké relativní vlhkosti vzduchu dosahuje dřevo této kritické hmotnostní vlhkosti. Obvykle jde o cca 80 %.

**Pokud je v tabulce výše pro dřevo uveden dlouhodobější výskyt relativní vlhkosti nad 80 %, lze předpokládat, že požadavek ČSN 730540-2 na maximální hmotnostní vlhkost dřeva nebude splněn.**

Teplo 2017, (c) 2016 Svoboda Software

## KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2017

Název úlohy : **SO2 - Sokl domu**  
Zpracovatel : Petr Kučera  
Zakázka : Bakalářská práce  
Datum : 20.4.2021

## ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednoplášřová  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m<sup>2</sup>K

### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m <sup>3</sup> ]	Mi [-]	Ma [kg/m <sup>2</sup> ]
1	Sádrová omítka	0,0100	0,5700	1000,0	1300,0	10,0	0.0000
2	Obvodové nosné	0,3000	0,1720	1000,0	770,0	10,0	0.0000
3	Hydroizolační	0,0040	0,2100	1470,0	1200,0	29000,0	0.0000
4	Lepící a stěrk	0,0100	0,8000	920,0	1300,0	50,0	0.0000
5	Extrudovaný po	0,1800	0,0340	1270,0	30,0	100,0	0.0000
6	Lepící a stěrk	0,0050	0,8000	920,0	1300,0	50,0	0.0000
7	Soklová omítka	0,0030	0,7000	920,0	1700,0	121,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Sádrová omítka Baumit Ratio Glatt	---
2	Obvodové nosné zdivo Heluz broušená P15	---
3	Hydroizolační asfaltový pás Glastek 40 Special Mineral	---
4	Lepící a stěrková hmota BAUMIT ProContact	---
5	Extrudovaný polystyren XPS Perimetr	---
6	Lepící a stěrková hmota	---
7	Soklová omítka Baumit MozaikTop	---

### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru R<sub>si</sub> : 0.13 m<sup>2</sup>K/W  
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R<sub>si</sub> : 0.25 m<sup>2</sup>K/W  
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru R<sub>se</sub> : 0.04 m<sup>2</sup>K/W  
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R<sub>se</sub> : 0.04 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota T<sub>e</sub> : -13.0 C  
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu T<sub>ai</sub> : 20.0 C  
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu R<sub>He</sub> : 84.0 %  
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu R<sub>Hi</sub> : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	T <sub>ai</sub> [C]	R <sub>Hi</sub> [%]	P <sub>i</sub> [Pa]	T <sub>e</sub> [C]	R <sub>He</sub> [%]	P <sub>e</sub> [Pa]
1	31 744	20.0	45.5	1063.3	-2.4	81.2	406.1
2	28 672	20.0	47.7	1114.7	-0.9	80.8	457.9
3	31 744	20.0	51.0	1191.8	3.0	79.5	602.1
4	30 720	20.0	55.7	1301.7	7.7	77.5	814.1
5	31 744	20.0	62.9	1469.9	12.7	74.5	1093.5
6	30 720	20.0	68.8	1607.8	15.9	72.0	1300.1
7	31 744	20.0	71.8	1677.9	17.5	70.4	1407.2
8	31 744	20.0	70.9	1656.9	17.0	70.9	1373.1
9	30 720	20.0	64.0	1495.6	13.3	74.1	1131.2
10	31 744	20.0	56.4	1318.0	8.3	77.1	843.7
11	30 720	20.0	51.0	1191.8	2.9	79.5	597.9
12	31 744	20.0	48.2	1126.4	-0.6	80.7	468.9

Poznámka: T<sub>ai</sub>, R<sub>Hi</sub> a P<sub>i</sub> jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a T<sub>e</sub>, R<sub>He</sub> a P<sub>e</sub> jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.  
Počet hodnocených let : 1

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 7.098 m<sup>2</sup>K/W  
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.138 W/m<sup>2</sup>K

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k,c</sub> : 0.16 / 0.19 / 0.24 / 0.34 W/m<sup>2</sup>K  
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

### Difúzní odpor a tepelně akumulační vlastnosti:

Difuzní odpor konstrukce ZpT : 7.3E+0011 m/s  
Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786 : 1988.3  
Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 18.6 h

### Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 18.88 C  
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f,Rsi,p : 0.966

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně Rsi=0,25 m<sup>2</sup>K/W.

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		Tsi[C]	f,Rsi	RHsi[%]
	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi,m[C]	f,Rsi,m			
1	11.2	0.607	7.9	0.459	19.2	0.966	47.7
2	11.9	0.613	8.6	0.453	19.3	0.966	49.8
3	12.9	0.584	9.6	0.386	19.4	0.966	52.9
4	14.3	0.535	10.9	0.259	19.6	0.966	57.2
5	16.2	0.476	12.7	0.003	19.8	0.966	63.9
6	17.6	0.411	14.1	-----	19.9	0.966	69.4
7	18.3	0.306	14.8	-----	19.9	0.966	72.2
8	18.1	0.355	14.6	-----	19.9	0.966	71.3
9	16.4	0.469	13.0	-----	19.8	0.966	64.9
10	14.5	0.528	11.1	0.237	19.6	0.966	57.8
11	12.9	0.586	9.6	0.390	19.4	0.966	52.9
12	12.1	0.615	8.7	0.453	19.3	0.966	50.3

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, Tsi je vnitřní povrchová teplota a f,Rsi je teplotní faktor.

### Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	e
theta [C]:	19.4	19.3	11.4	11.3	11.3	-12.8	-12.8	-12.8
p [Pa]:	1285	1285	1260	321	317	171	169	166
p,sat [Pa]:	2253	2242	1348	1341	1336	202	202	201

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

**Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.**

Množství difundující vodní páry Gd : 1.619E-0009 kg/(m<sup>2</sup>.s)

### Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

**V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.**

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

**Rozmezí relativních vlhkostí v jednotlivých materiálech (pro poslední roční cyklus):**

Číslo	Název	Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok				
		pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Sádrová omítka	212	91	62	---	---
2	Obvodové nosné	---	212	153	---	---
3	Hydroizolační	---	212	153	---	---
4	Lepící a stěrk	273	92	---	---	---
5	Extrudovaný po	---	---	275	90	---
6	Lepící a stěrk	---	---	275	90	---
7	Soklová omítka	---	---	275	90	---

Poznámka: S pomocí této tabulky lze zjednodušeně odhadnout, jaké je riziko dosažení nepřipustné hmotnostní vlhkosti materiálu či riziko jeho koroze.

Konkrétně pro dřevo předepisuje ČSN 730540-2/Z1 maximální přípustnou hmotnostní vlhkost 18 %. Ze sorpční křivky pro daný typ dřeva lze odvodit, při jaké relativní vlhkosti vzduchu dosahuje dřevo této kritické hmotnostní vlhkosti. Obvykle jde o cca 80 %.

**Pokud je v tabulce výše pro dřevo uveden dlouhodobější výskyt relativní vlhkosti nad 80 %, lze předpokládat, že požadavek ČSN 730540-2 na maximální hmotnostní vlhkost dřeva nebude splněn.**

Teplo 2017, (c) 2016 Svoboda Software

## KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

### Teplo 2017

Název úlohy : **SO3 - Suterénní stěna**  
Zpracovatel : Petr Kučera  
Zakázka : Bakalářská práce  
Datum : 20.4.2021

### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna suterénní  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

#### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Sádrová omítka	0,0100	0,5700	1000,0	1300,0	10,0	0.0000
2	Tvárnice ztrac	0,3000	1,7400	1020,0	2500,0	32,0	0.0000
3	Hydroizolační	0,0080	0,2100	1470,0	1200,0	29000,0	0.0000
4	Lepící a stěrk	0,0100	0,8000	920,0	1300,0	50,0	0.0000
5	Extrudovaný po	0,1800	0,0340	1270,0	30,0	100,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Sádrová omítka Baunit Ratio Glatt	

2	Tvárnice ztraceného bednění + ŽB C30/37	---
3	Hydroizolační asfaltový pás GLASTEK 40 special mineral	---
4	Lepící a stěrková hmota BAUMIT ProContact	---
5	Extrudovaný polystyren XPS Perimetr	---

#### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi :	0.13 m <sup>2</sup> K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi :	0.25 m <sup>2</sup> K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse :	0.00 m <sup>2</sup> K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse :	0.00 m <sup>2</sup> K/W

Návrhová venkovní teplota Te :	5.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai :	20.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe :	100.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi :	55.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31 744	20.0	45.5	1063.3	3.6	100.0	790.2
2	28 672	20.0	47.7	1114.7	2.7	100.0	741.4
3	31 744	20.0	51.0	1191.8	3.5	100.0	784.7
4	30 720	20.0	55.7	1301.7	5.4	100.0	896.5
5	31 744	20.0	62.9	1469.9	7.8	100.0	1057.7
6	30 720	20.0	68.8	1607.8	10.3	100.0	1252.2
7	31 744	20.0	71.8	1677.9	11.9	100.0	1392.6
8	31 744	20.0	70.9	1656.9	12.7	100.0	1467.8
9	30 720	20.0	64.0	1495.6	12.4	100.0	1439.2
10	31 744	20.0	56.4	1318.0	10.6	100.0	1277.5
11	30 720	20.0	51.0	1191.8	8.1	100.0	1079.5
12	31 744	20.0	48.2	1126.4	5.4	100.0	896.5

Poznámka: Tai, RHi a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Průměrná měsíční venkovní teplota Te byla vypočtena podle čl. 4.2.3 v EN ISO 13788 (vliv tepelné setrvačnosti zeminy).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

### **VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :**

#### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R :	5.535 m <sup>2</sup> K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U :	<b>0.177 W/m<sup>2</sup>K</b>

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>kc</sub> : 0.20 / 0.23 / 0.28 / 0.38 W/m<sup>2</sup>K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

#### Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce ZpT :	1.4E+0012 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 :	735.8
Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 :	12.8 h

#### Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách  $T_{si,p}$  : 19.35 C  
Teplotní faktor v návrhových podmínkách  $f_{Rsi,p}$  : **0.957**

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně  $R_{si}=0,25$  m<sup>2</sup>K/W.

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		Tsi[C]	f,Rsi	RHsi[%]
	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi,m[C]	f,Rsi,m			
1	11.2	0.463	7.9	0.261	19.3	0.957	47.5
2	11.9	0.532	8.6	0.339	19.3	0.957	50.0
3	12.9	0.571	9.6	0.367	19.3	0.957	53.3
4	14.3	0.608	10.9	0.375	19.4	0.957	57.9
5	16.2	0.686	12.7	0.403	19.5	0.957	65.0
6	17.6	0.751	14.1	0.391	19.6	0.957	70.6
7	18.3	0.786	14.8	0.353	19.6	0.957	73.4
8	18.1	0.735	14.6	0.255	19.7	0.957	72.3
9	16.4	0.532	13.0	0.077	19.7	0.957	65.3
10	14.5	0.412	11.1	0.050	19.6	0.957	57.8
11	12.9	0.406	9.6	0.123	19.5	0.957	52.7
12	12.1	0.457	8.7	0.228	19.4	0.957	50.1

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, Tsi je vnitřní povrchová teplota a f,Rsi je teplotní faktor.

### Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	e
theta [C]:	19.7	19.6	19.2	19.1	19.0	5.0
p [Pa]:	1285	1285	1270	901	900	872
p,sat [Pa]:	2288	2281	2217	2203	2199	872

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

**Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.**

Množství difundující vodní páry  $G_d$  : 3.178E-0010 kg/(m<sup>2</sup>.s)

### Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

**V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.**

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

### Rozmezí relativních vlhkostí v jednotlivých materiálech (pro poslední roční cyklus):

Číslo	Název	Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok				
		pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Sádrová omítka	212	91	62	---	---
2	Tvárnice ztrac	212	61	92	---	---
3	Hydroizolační	212	61	92	---	---
4	Lepící a stěrk	273	92	---	---	---
5	Extrudovaný po	---	---	---	---	365

Poznámka: S pomocí této tabulky lze zjednodušeně odhadnout, jaké je riziko dosažení nepřipustné hmotnostní vlhkosti materiálu či riziko jeho koroze.

Konkrétně pro dřevo předepisuje ČSN 730540-2/Z1 maximální přípustnou hmotnostní vlhkost 18 %. Ze sorpční křivky pro daný typ dřeva lze odvodit, při jaké relativní vlhkosti vzduchu dosahuje dřevo této kritické hmotnostní vlhkosti. Obvykle jde o cca 80 %.

**Pokud je v tabulce výše pro dřevo uveden dlouhodobější výskyt relativní vlhkosti nad 80 %, lze předpokládat, že požadavek ČSN 730540-2 na maximální hmotnostní vlhkost dřeva nebude splněn.**



## KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2017

Název úlohy : **SO4 - Sokl terasy**  
Zpracovatel : Petr Kučera  
Zakázka : Bakalářská práce  
Datum : 20.4.2021

### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednoplášňová  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m<sup>2</sup>K

#### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m <sup>3</sup> ]	Mi [-]	Ma [kg/m <sup>2</sup> ]
1	Sádrová omítka	0,0100	0,5700	1000,0	1300,0	10,0	0.0000
2	Obvodové nosné	0,3000	0,1720	1000,0	900,0	10,0	0.0000
3	Parozábrana -	0,0040	0,1700	1470,0	1300,0	370000,0	0.0000
4	Lepící a stěrka	0,0100	0,8000	920,0	1300,0	50,0	0.0000
5	Extrudovaný po	0,1600	0,0320	2060,0	30,0	100,0	0.0000
6 †	Hydroizolační	0,0030	0,1700	1470,0	1300,0	29000,0	0.0000
7 †	Hydroizolační	0,0053	0,1700	1470,0	1300,0	20000,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

† vrstva se neuvažuje při výpočtu tep. odporu, součinitele prostupu tepla a teplotního faktoru

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Sádrová omítka Baunit Ratio Glatt	---
2	Obvodové nosné zdivo Heluz broušená P15	---
3	Parozábrana - asfaltový pás GLASTEK AL Mineral	---
4	Lepící a stěrková hmota BAUMIT ProContact	---
5	Extrudovaný polystyren XPS Prime S 30 L	---
6	Hydroizolační asfaltový pás GLASTEK 30 Sticker Ultra	---
7	Hydroizolační asfaltový pás ELASTEK 50 Special Dekor	---

#### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m<sup>2</sup>K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W  
Návrhová venkovní teplota Te : -13.0 C

Návrhová teplota vnitřního vzduchu  $T_{ai}$  : 20.0 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu  $RHe$  : 84.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu  $RHi$  : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	$T_{ai}$ [C]	$RHi$ [%]	$P_i$ [Pa]	$T_e$ [C]	$RHe$ [%]	$P_e$ [Pa]	
1	31	744	20.0	45.5	1063.3	-2.4	81.2	406.1
2	28	672	20.0	47.7	1114.7	-0.9	80.8	457.9
3	31	744	20.0	51.0	1191.8	3.0	79.5	602.1
4	30	720	20.0	55.7	1301.7	7.7	77.5	814.1
5	31	744	20.0	62.9	1469.9	12.7	74.5	1093.5
6	30	720	20.0	68.8	1607.8	15.9	72.0	1300.1
7	31	744	20.0	71.8	1677.9	17.5	70.4	1407.2
8	31	744	20.0	70.9	1656.9	17.0	70.9	1373.1
9	30	720	20.0	64.0	1495.6	13.3	74.1	1131.2
10	31	744	20.0	56.4	1318.0	8.3	77.1	843.7
11	30	720	20.0	51.0	1191.8	2.9	79.5	597.9
12	31	744	20.0	48.2	1126.4	-0.6	80.7	468.9

Poznámka:  $T_{ai}$ ,  $RHi$  a  $P_i$  jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a  $T_e$ ,  $RHe$  a  $P_e$  jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce  $R$  : 6.798 m<sup>2</sup>K/W  
Součinitel prostupu tepla konstrukce  $U$  : **0.144 W/m<sup>2</sup>K**

Součinitel prostupu zabudované kce  $U_{k,c}$  : 0.16 / 0.19 / 0.24 / 0.34 W/m<sup>2</sup>K  
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

### Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce  $Z_{pT}$  : 9.0E+0012 m/s

Teplotní útlum konstrukce  $N_y^*$  podle EN ISO 13786 : 2702.5

Fázový posun teplotního kmitu  $\Psi_i^*$  podle EN ISO 13786 : 20.3 h

### Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách  $T_{si,p}$  : 18.84 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách  $f_{Rsi,p}$  : **0.965**

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně  $R_{si}=0,25$  m<sup>2</sup>K/W.

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		$T_{si}[C]$	$f_{Rsi}$	$RH_{si}[%]$
	$T_{si},m[C]$	$f_{Rsi},m$	$T_{si},m[C]$	$f_{Rsi},m$			
1	11.2	0.607	7.9	0.459	19.2	0.965	47.8
2	11.9	0.613	8.6	0.453	19.3	0.965	49.9
3	12.9	0.584	9.6	0.386	19.4	0.965	52.9
4	14.3	0.535	10.9	0.259	19.6	0.965	57.2
5	16.2	0.476	12.7	0.003	19.7	0.965	63.9
6	17.6	0.411	14.1	-----	19.9	0.965	69.4
7	18.3	0.306	14.8	-----	19.9	0.965	72.2
8	18.1	0.355	14.6	-----	19.9	0.965	71.4
9	16.4	0.469	13.0	-----	19.8	0.965	64.9
10	14.5	0.528	11.1	0.237	19.6	0.965	57.9
11	12.9	0.586	9.6	0.390	19.4	0.965	52.9
12	12.1	0.615	8.7	0.453	19.3	0.965	50.4

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, Tsi je vnitřní povrchová teplota a f,Rsi je teplotní faktor.

### Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	e
theta [C]:	19.4	19.3	11.1	11.0	10.9	-12.6	-12.7	-12.8
p [Pa]:	1285	1285	1283	305	304	294	236	166
p,sat [Pa]:	2250	2238	1321	1311	1306	206	204	201

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
1	0.4840	0.4840	1.032E-0010

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok Mc,a: **0.0002 kg/(m2.rok)**  
Množství vypařitelné vodní páry za rok Mev,a: **0.0099 kg/(m2.rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 0.0 C.

### Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

**V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.**

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

Rozmezí relativních vlhkostí v jednotlivých materiálech (pro poslední roční cyklus):

Číslo	Název	Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok				
		pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Sádrová omítka	212	91	62	---	---
2	Obvodové nosné	---	212	153	---	---
3	Parozábrana -	---	212	153	---	---
4	Lepící a stěrka	273	92	---	---	---
5	Extrudovaný po	---	---	153	122	90
6	Hydroizolační	---	---	153	122	90
7	Hydroizolační	---	---	214	151	---

Poznámka: S pomocí této tabulky lze zjednodušeně odhadnout, jaké je riziko dosažení nepřijatelné hmotnostní vlhkosti materiálu či riziko jeho koroze.

Konkrétně pro dřevo předepisuje ČSN 730540-2/Z1 maximální přípustnou hmotnostní vlhkost 18 %. Ze sorpční křivky pro daný typ dřeva lze odvodit, při jaké relativní vlhkosti vzduchu dosahuje dřevo této kritické hmotnostní vlhkosti. Obvykle jde o cca 80 %.

**Pokud je v tabulce výše pro dřevo uveden dlouhodobější výskyt relativní vlhkosti nad 80 %, lze předpokládat, že požadavek ČSN 730540-2 na maximální hmotnostní vlhkost dřeva nebude splněn.**

Teplo 2017, (c) 2016 Svoboda Software

## KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

### Teplo 2017

Název úlohy : **SO5 - Stěna vnitřní do nevyt. TM**  
Zpracovatel : Petr Kučera  
Zakázka : Bakalářská práce  
Datum : 20.4.2021

### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnitřní  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

#### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Sádrová omítka	0,0100	0,5700	1000,0	1300,0	10,0	0.0000
2	Nosné zdivo He	0,3000	0,1720	1000,0	900,0	10,0	0.0000
3	Sádrová omítka	0,0100	0,5700	1000,0	1300,0	10,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Sádrová omítka Baunit Ratio Glatt	---
2	Nosné zdivo Heluz broušená P15	---
3	Sádrová omítka Baunit Ratio Glatt	---

#### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m2K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m2K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.13 m2K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.13 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 15.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.0 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 50.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

### VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

#### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 1.779 m2K/W  
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.490 W/m2K**

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k</sub> : 0.51 / 0.54 / 0.59 / 0.69 W/m2K  
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

#### Difúzní odpor a tepelně akumuláční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce ZpT : 1.7E+0010 m/s  
Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786 : 147.4  
Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 15.4 h

#### Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 19.42 C  
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f,Rsi,p : **0.884**

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně  $R_{si}=0,25 \text{ m}^2\text{K/W}$ .

**Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540:**  
(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	e
theta [C]:	19.7	19.6	15.4	15.3
p [Pa]:	1285	1272	866	852
p,sat [Pa]:	2291	2285	1745	1740

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

**Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.**

Množství difundující vodní páry  $G_d$  : 2.707E-0008 kg/(m<sup>2</sup>.s)

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

Teplo 2017, (c) 2016 Svoboda Software

## KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2017

Název úlohy : **SCH1 - Střecha nad 2.NP - terasa**  
Zpracovatel : Petr Kučera  
Zakázka : Bakalářská práce  
Datum : 20.4.2021

### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Střecha jednoplášťová  
Korekce součinitele prostupu  $dU$  : 0.000 W/m<sup>2</sup>K

#### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m <sup>3</sup> ]	Mi [-]	Ma [kg/m <sup>2</sup> ]
1	Železobetonová	0,2000	1,7400	1020,0	2500,0	32,0	0.0000
2	Spádová vrstva	0,0500	0,0910	1150,0	300,0	9,0	0.0000
3	Parozábrana -	0,0040	0,1700	1470,0	1300,0	370000,0	0.0000
4	Tepelná izolac	0,2000	0,0350	1270,0	25,0	10,0	0.0000
5	Tepelná izolac	0,0500	0,0350	1270,0	25,0	10,0	0.0000
6 †	Hydroizolační	0,0030	0,1700	1470,0	1300,0	29000,0	0.0000
7 †	Hydroizolační	0,0053	0,1700	1470,0	1300,0	20000,0	0.0000
8 †	Rektifikační t	0,1000	1,7400	1020,0	2500,0	32,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

† vrstva se neuvažuje při výpočtu tep. odporu, součinitele prostupu tepla a teplotního faktoru

Číslo      Kompletní název vrstvy      Interní výpočet tep. vodivosti

1	Železobetonová stropní konstrukce	---
2	Spádová vrstva - perlitbeton	---
3	Parozábrana - asfaltový pás GLASTEK AL Mineral	---
4	Tepelná izolace Isover EPS 150	---
5	Tepelná izolace Isover EPS 150	---
6	Hydroizolační asfaltový pás GLASTEK 30 Sticker Ultra	---
7	Hydroizolační asfaltový pás ELASTEK 50 Special Dekor	---
8	Rektifikační terče + betonová dlažba	---

### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi :	0.10 m <sup>2</sup> K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi :	0.25 m <sup>2</sup> K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse :	0.04 m <sup>2</sup> K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse :	0.04 m <sup>2</sup> K/W

Návrhová venkovní teplota Te :	-13.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai :	20.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe :	84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi :	55.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]	
1	31	744	20.0	45.5	1063.3	-4.4	81.2	342.9
2	28	672	20.0	47.7	1114.7	-2.9	80.8	387.4
3	31	744	20.0	51.0	1191.8	1.0	79.5	521.8
4	30	720	20.0	55.7	1301.7	5.7	77.5	709.4
5	31	744	20.0	62.9	1469.9	10.7	74.5	958.1
6	30	720	20.0	68.8	1607.8	13.9	72.0	1142.9
7	31	744	20.0	71.8	1677.9	15.5	70.4	1239.1
8	31	744	20.0	70.9	1656.9	15.0	70.9	1208.4
9	30	720	20.0	64.0	1495.6	11.3	74.1	991.8
10	31	744	20.0	56.4	1318.0	6.3	77.1	735.7
11	30	720	20.0	51.0	1191.8	0.9	79.5	518.1
12	31	744	20.0	48.2	1126.4	-2.6	80.7	396.8

Poznámka: Tai, RHi a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Průměrná měsíční venkovní teplota Te byla v souladu s EN ISO 13788 snížena o 2 C (orientační zohlednění výměny tepla sáláním mezi střechou a oblohou).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

## **VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :**

### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R :	7.831 m <sup>2</sup> K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U :	<b>0.125 W/m<sup>2</sup>K</b>

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>kc</sub> : 0.15 / 0.18 / 0.23 / 0.33 W/m<sup>2</sup>K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

### Difúzní odpor a tepelně akumuláční vlastnosti:

Difuzní odpor konstrukce ZpT :	9.0E+0012 m/s
Tepelní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 :	623.5

Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 12.7 h

**Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:**

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 18.98 C  
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f,Rsi,p : 0.969

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně Rsi=0,25 m2K/W.

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		Tsi[C]	f,Rsi	RHsi[%]
	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi[C]	f,Rsi	RHsi[%]
1	11.2	0.639	7.9	0.503	19.2	0.969	47.7
2	11.9	0.647	8.6	0.501	19.3	0.969	49.8
3	12.9	0.628	9.6	0.451	19.4	0.969	52.9
4	14.3	0.600	10.9	0.362	19.6	0.969	57.2
5	16.2	0.588	12.7	0.217	19.7	0.969	64.0
6	17.6	0.604	14.1	0.032	19.8	0.969	69.6
7	18.3	0.614	14.8	-----	19.9	0.969	72.4
8	18.1	0.613	14.6	-----	19.8	0.969	71.6
9	16.4	0.591	13.0	0.194	19.7	0.969	65.1
10	14.5	0.597	11.1	0.348	19.6	0.969	57.9
11	12.9	0.630	9.6	0.454	19.4	0.969	52.9
12	12.1	0.649	8.7	0.501	19.3	0.969	50.3

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, Tsi je vnitřní povrchová teplota a f,Rsi je teplotní faktor.

**Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540:  
(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)**

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	e
theta [C]:	19.6	19.1	16.9	16.8	-6.6	-12.4	-12.5	-12.6	-12.8
p [Pa]:	1285	1281	1281	298	297	297	239	168	166
p,sat [Pa]:	2278	2213	1922	1910	351	209	208	205	201

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice levá [m]	kondenzační zóny pravá [m]	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
1	0.5040	0.5040	1.009E-0010

**Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:**

Množství zkondenzované vodní páry za rok Mc,a: 0.0002 kg/(m2.rok)  
Množství vypařitelné vodní páry za rok Mev,a: 0.0099 kg/(m2.rok)

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 0.0 C.

**Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:**

**Roční cyklus č. 1**

**V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.**

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

**Rozmezí relativních vlhkostí v jednotlivých materiálech (pro poslední roční cyklus):**

Číslo	Název	Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok				
		pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Železobetonová	212	91	62	---	---
2	Spádová vrstva	151	122	92	---	---
3	Parozábrana -	151	122	92	---	---
4	Tepelná izolac	---	182	183	---	---

5	Tepelná izolac	---	---	153	122	90
6	Hydroizolační	---	---	153	122	90
7	Hydroizolační	---	---	184	181	---
8	Rektifikační t	---	---	306	59	---

Poznámka: S pomocí této tabulky lze zjednodušeně odhadnout, jaké je riziko dosažení nepřipustné hmotnostní vlhkosti materiálu či riziko jeho koroze.

Konkrétně pro dřevo předepisuje ČSN 730540-2/Z1 maximální přípustnou hmotnostní vlhkost 18 %. Ze sorpční křivky pro daný typ dřeva lze odvodit, při jaké relativní vlhkosti vzduchu dosahuje dřevo této kritické hmotnostní vlhkosti. Obvykle jde o cca 80 %.

**Pokud je v tabulce výše pro dřevo uveden dlouhodobější výskyt relativní vlhkosti nad 80 %, lze předpokládat, že požadavek ČSN 730540-2 na maximální hmotnostní vlhkost dřeva nebude splněn.**

Teplo 2017, (c) 2016 Svoboda Software

## KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2017

Název úlohy : **SCH2 - Střecha nad 3.NP**

Zpracovatel : Petr Kučera

Zakázka : Bakalářská práce

Datum : 20.4.2021

### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Střecha jednoplášťová

Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

#### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Železobetonová	0,2000	1,7400	1020,0	2500,0	32,0	0.0000
2	Spádová vrstva	0,0500	0,0910	1150,0	300,0	9,0	0.0000
3	Parozábrana -	0,0040	0,1700	1470,0	1300,0	370000,0	0.0000
4	Tepelná izolac	0,2000	0,0350	1270,0	25,0	10,0	0.0000
5	Tepelná izolac	0,0500	0,0350	1270,0	25,0	10,0	0.0000
6 †	Hydroizolační	0,0030	0,1700	1470,0	1300,0	29000,0	0.0000
7 †	Hydroizolační	0,0053	0,1700	1470,0	1300,0	20000,0	0.0000
8 †	Štěrk	0,1000	0,6500	800,0	1650,0	15,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

† vrstva se neuvažuje při výpočtu tep. odporu, součinitele prostupu tepla a teplotního faktoru

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Železobetonová stropní konstrukce	---
2	Spádová vrstva - perlitbeton	---
3	Parozábrana - asfaltový pás GLASTEK AL Mineral	---
4	Tepelná izolace Isover EPS 150	---
5	Tepelná izolace Isover EPS 150	---



6	Hydroizolační asfaltový pás GLASTEK 30 Sticker Ultra	---
7	Hydroizolační asfaltový pás ELASTEK 50 Special Dekor	---
8	Štěrka	---

### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi :	0.10 m <sup>2</sup> K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi :	0.25 m <sup>2</sup> K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse :	0.04 m <sup>2</sup> K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse :	0.04 m <sup>2</sup> K/W

Návrhová venkovní teplota Te :	-13.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai :	20.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe :	84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH <sub>i</sub> :	55.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31 744	20.0	45.5	1063.3	-4.4	81.2	342.9
2	28 672	20.0	47.7	1114.7	-2.9	80.8	387.4
3	31 744	20.0	51.0	1191.8	1.0	79.5	521.8
4	30 720	20.0	55.7	1301.7	5.7	77.5	709.4
5	31 744	20.0	62.9	1469.9	10.7	74.5	958.1
6	30 720	20.0	68.8	1607.8	13.9	72.0	1142.9
7	31 744	20.0	71.8	1677.9	15.5	70.4	1239.1
8	31 744	20.0	70.9	1656.9	15.0	70.9	1208.4
9	30 720	20.0	64.0	1495.6	11.3	74.1	991.8
10	31 744	20.0	56.4	1318.0	6.3	77.1	735.7
11	30 720	20.0	51.0	1191.8	0.9	79.5	518.1
12	31 744	20.0	48.2	1126.4	-2.6	80.7	396.8

Poznámka: Tai, RH<sub>i</sub> a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Průměrná měsíční venkovní teplota Te byla v souladu s EN ISO 13788 snížena o 2 C (orientační zohlednění výměny tepla sáláním mezi střechou a oblohou).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

## **VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :**

### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R :	7.831 m <sup>2</sup> K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U :	<b>0.125 W/m<sup>2</sup>K</b>

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k,c</sub> : 0.15 / 0.18 / 0.23 / 0.33 W/m<sup>2</sup>K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

### Difúzní odpor a tepelně akumuláční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce ZpT :	8.9E+0012 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 :	623.5
Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 :	12.7 h

### Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p :	18.98 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f <sub>i</sub> ,Rsi,p :	<b>0.969</b>

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně Rsi=0,25 m<sup>2</sup>K/W.

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		Tsi[C]	f,Rsi	RHsi[%]
	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi,m[C]	f,Rsi,m			
1	11.2	0.639	7.9	0.503	19.2	0.969	47.7
2	11.9	0.647	8.6	0.501	19.3	0.969	49.8
3	12.9	0.628	9.6	0.451	19.4	0.969	52.9
4	14.3	0.600	10.9	0.362	19.6	0.969	57.2
5	16.2	0.588	12.7	0.217	19.7	0.969	64.0
6	17.6	0.604	14.1	0.032	19.8	0.969	69.6
7	18.3	0.614	14.8	-----	19.9	0.969	72.4
8	18.1	0.613	14.6	-----	19.8	0.969	71.6
9	16.4	0.591	13.0	0.194	19.7	0.969	65.1
10	14.5	0.597	11.1	0.348	19.6	0.969	57.9
11	12.9	0.630	9.6	0.454	19.4	0.969	52.9
12	12.1	0.649	8.7	0.501	19.3	0.969	50.3

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, Tsi je vnitřní povrchová teplota a f,Rsi je teplotní faktor.

### Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	e
theta [C]:	19.6	19.1	16.9	16.8	-6.3	-12.0	-12.1	-12.2	-12.8
p [Pa]:	1285	1281	1281	297	296	296	238	167	166
p,sat [Pa]:	2279	2214	1926	1915	360	216	215	213	201

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice levá [m]	Kondenzační zóna [m]	Hranice pravá [m]	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
1	0.5040		0.5040	9.205E-0011

### Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok Mc,a: **0.0001 kg/(m2.rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok Mev,a: **0.0102 kg/(m2.rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 0.0 C.

### Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

#### Roční cyklus č. 1

**V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.**

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

### Rozmezí relativních vlhkostí v jednotlivých materiálech (pro poslední roční cyklus):

Číslo	Název	Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok				
		pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Železobetonová	212	91	62	---	---
2	Spádová vrstva	151	122	92	---	---
3	Parozábrana -	151	122	92	---	---
4	Tepelná izolac	---	365	---	---	---
5	Tepelná izolac	---	---	153	122	90
6	Hydroizolační	---	---	153	122	90
7	Hydroizolační	---	---	214	151	---
8	Štěrka	---	---	306	59	---

Poznámka: S pomocí této tabulky lze zjednodušeně odhadnout, jaké je riziko dosažení nepřijatelné hmotnostní vlhkosti materiálu či riziko jeho koroze.

Konkrétně pro dřevo předepisuje ČSN 730540-2/Z1 maximální přípustnou hmotnostní vlhkost 18 %. Ze sorpční křivky pro daný typ dřeva lze odvodit, při jaké relativní vlhkosti vzduchu dosahuje dřevo této kritické hmotnostní vlhkosti. Obvykle jde o cca 80 %.

Pokud je v tabulce výše pro dřevo uveden dlouhodobější výskyt relativní vlhkosti nad 80 %, lze předpokládat, že požadavek ČSN 730540-2 na maximální hmotnostní vlhkost dřeva nebude splněn.

Teplo 2017, (c) 2016 Svoboda Software

## KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2017

Název úlohy : **SCH3 - Střecha nad nevyt. TM**  
Zpracovatel : Petr Kučera  
Zakázka : Bakalářská práce  
Datum : 20.4.2021

### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Střecha jednoplášťová  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

#### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Železobetonová	0,2000	1,7400	1020,0	2500,0	32,0	0.0000
2	Spádová vrstva	0,0500	0,0910	1150,0	300,0	9,0	0.0000
3	Parozábrana -	0,0040	0,1700	1470,0	1300,0	370000,0	0.0000
4	Extrudovaný po	0,2000	0,0350	1270,0	25,0	10,0	0.0000
5 †	Hydroizolační	0,0080	0,2100	1470,0	1200,0	29000,0	0.0000
6 †	Střešní substr	0,0700	0,7000	750,0	1600,0	1,5	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

† vrstva se neuvažuje při výpočtu tep. odporu, součinitele prostupu tepla a teplotního faktoru

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Železobetonová stropní konstrukce	---
2	Spádová vrstva - perlitbeton	---
3	Parozábrana - asfaltový pás GLASTEK AL Mineral	---
4	Extrudovaný polystyren XPS Perimetr	---
5	Hydroizolační asfaltový pás Glastek 40 Special Mineral	---
6	Střešní substrát	---

#### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.10 m2K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m2K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m2K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota  $T_e$  : -13.0 C  
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu  $T_{ai}$  : 20.0 C  
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu  $RHe$  : 84.0 %  
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu  $RHi$  : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	$T_{ai}$ [C]	$RHi$ [%]	$P_i$ [Pa]	$T_e$ [C]	$RHe$ [%]	$P_e$ [Pa]	
1	31	744	20.0	45.5	1063.3	-4.4	81.2	342.9
2	28	672	20.0	47.7	1114.7	-2.9	80.8	387.4
3	31	744	20.0	51.0	1191.8	1.0	79.5	521.8
4	30	720	20.0	55.7	1301.7	5.7	77.5	709.4
5	31	744	20.0	62.9	1469.9	10.7	74.5	958.1
6	30	720	20.0	68.8	1607.8	13.9	72.0	1142.9
7	31	744	20.0	71.8	1677.9	15.5	70.4	1239.1
8	31	744	20.0	70.9	1656.9	15.0	70.9	1208.4
9	30	720	20.0	64.0	1495.6	11.3	74.1	991.8
10	31	744	20.0	56.4	1318.0	6.3	77.1	735.7
11	30	720	20.0	51.0	1191.8	0.9	79.5	518.1
12	31	744	20.0	48.2	1126.4	-2.6	80.7	396.8

Poznámka:  $T_{ai}$ ,  $RHi$  a  $P_i$  jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a  $T_e$ ,  $RHe$  a  $P_e$  jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Průměrná měsíční venkovní teplota  $T_e$  byla v souladu s EN ISO 13788 snížena o 2 C (orientační zohlednění výměny tepla sáláním mezi střechou a oblohou).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce  $R$  : 6.402 m<sup>2</sup>K/W  
 Součinitel prostupu tepla konstrukce  $U$  : **0.153 W/m<sup>2</sup>K**

Součinitel prostupu zabudované kce  $U_{kc}$  : 0.17 / 0.20 / 0.25 / 0.35 W/m<sup>2</sup>K  
 Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

### Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce  $Z_{pT}$  : 9.1E+0012 m/s

Teplotní útlum konstrukce  $N_y^*$  podle EN ISO 13786 : 474.1  
 Fázový posun teplotního kmitu  $\Psi_i^*$  podle EN ISO 13786 : 11.7 h

### Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách  $T_{si,p}$  : 18.77 C  
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách  $f_{Rsi,p}$  : **0.963**

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně  $R_{si}=0,25$  m<sup>2</sup>K/W.

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		$T_{si}[C]$	$f_{Rsi}$	$RH_{si}[%]$
	$T_{si,m}[C]$	$f_{Rsi,m}$	$T_{si,m}[C]$	$f_{Rsi,m}$			
1	11.2	0.639	7.9	0.503	19.1	0.963	48.2
2	11.9	0.647	8.6	0.501	19.1	0.963	50.3
3	12.9	0.628	9.6	0.451	19.3	0.963	53.3
4	14.3	0.600	10.9	0.362	19.5	0.963	57.6
5	16.2	0.588	12.7	0.217	19.7	0.963	64.3
6	17.6	0.604	14.1	0.032	19.8	0.963	69.8
7	18.3	0.614	14.8	-----	19.8	0.963	72.6
8	18.1	0.613	14.6	-----	19.8	0.963	71.7
9	16.4	0.591	13.0	0.194	19.7	0.963	65.3

10	14.5	0.597	11.1	0.348	19.5	0.963	58.2
11	12.9	0.630	9.6	0.454	19.3	0.963	53.3
12	12.1	0.649	8.7	0.501	19.2	0.963	50.8

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, Tsi je vnitřní povrchová teplota a f,Rsi je teplotní faktor.

### Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	e
theta [C]:	19.5	18.9	16.2	16.1	-12.1	-12.3	-12.8
p [Pa]:	1285	1281	1281	319	317	166	166
p,sat [Pa]:	2266	2188	1843	1830	214	211	202

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
1	0.4540	0.4540	1.023E-0010

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok Mc,a: **0.0002 kg/(m2.rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok Mev,a: **0.0085 kg/(m2.rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 0.0 C.

### Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

**V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.**

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

Rozmezí relativních vlhkostí v jednotlivých materiálech (pro poslední roční cyklus):

Číslo	Název	Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok				
		pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Železobetonová	212	91	62	---	---
2	Spádová vrstva	151	122	92	---	---
3	Parozábrana -	151	122	92	---	---
4	Extrudovaný po	---	---	153	92	120
5	Hydroizolační	---	---	153	92	120
6	Střešní substr	---	---	334	31	---

Poznámka: S pomocí této tabulky lze zjednodušeně odhadnout, jaké je riziko dosažení nepřijatelné hmotnostní vlhkosti materiálu či riziko jeho koroze.

Konkrétně pro dřevo předepisuje ČSN 730540-2/Z1 maximální přípustnou hmotnostní vlhkost 18 %. Ze sorpční křivky pro daný typ dřeva lze odvodit, při jaké relativní vlhkosti vzduchu dosahuje dřevo této kritické hmotnostní vlhkosti. Obvykle jde o cca 80 %.

**Pokud je v tabulce výše pro dřevo uveden dlouhodobější výskyt relativní vlhkosti nad 80 %, lze předpokládat, že požadavek ČSN 730540-2 na maximální hmotnostní vlhkost dřeva nebude splněn.**

Teplu 2017, (c) 2016 Svoboda Software

## KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

### Teplo 2017

Název úlohy : **SCH4 - Střecha nad 2.NP - zelená**

Zpracovatel : Petr Kučera

Zakázka : Bakalářská práce

Datum : 20.4.2021

## ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Střecha jednoplášťová  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Železobetonová	0,2000	1,7400	1020,0	2500,0	32,0	0.0000
2	Spádová vrstva	0,0500	0,0910	1150,0	300,0	9,0	0.0000
3	Parozábrana -	0,0040	0,1700	1470,0	1300,0	370000,0	0.0000
4	Tepelná izolac	0,2000	0,0350	1270,0	25,0	10,0	0.0000
5	Tepelná izolac	0,0500	0,0350	1270,0	25,0	10,0	0.0000
6 †	Hydroizolační	0,0030	0,1700	1470,0	1300,0	29000,0	0.0000
7 †	Hydroizolační	0,0053	0,1700	1470,0	1300,0	20000,0	0.0000
8 †	Hydroizolační	0,0053	0,1700	1470,0	1300,0	20000,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

† vrstva se neuvažuje při výpočtu tep. odporu, součinitele prostupu tepla a teplotního faktoru

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Železobetonová stropní konstrukce	---
2	Spádová vrstva - perlitbeton	---
3	Parozábrana - asfaltový pás GLASTEK AL Mineral	---
4	Tepelná izolace Isover EPS 150	---
5	Tepelná izolace Isover EPS 150	---
6	Hydroizolační asfaltový pás GLASTEK 30 Sticker Ultra	---
7	Hydroizolační asfaltový pás ELASTEK 50 Special Dekor	---
8	Hydroizolační asfaltový pás ELASTEK 50 Garden	---

### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.10 m2K/W  
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m2K/W  
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m2K/W  
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -13.0 C  
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.0 C  
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %  
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31 744	20.0	45.5	1063.3	-4.4	81.2	342.9
2	28 672	20.0	47.7	1114.7	-2.9	80.8	387.4
3	31 744	20.0	51.0	1191.8	1.0	79.5	521.8
4	30 720	20.0	55.7	1301.7	5.7	77.5	709.4

5	31	744	20.0	62.9	1469.9	10.7	74.5	958.1
6	30	720	20.0	68.8	1607.8	13.9	72.0	1142.9
7	31	744	20.0	71.8	1677.9	15.5	70.4	1239.1
8	31	744	20.0	70.9	1656.9	15.0	70.9	1208.4
9	30	720	20.0	64.0	1495.6	11.3	74.1	991.8
10	31	744	20.0	56.4	1318.0	6.3	77.1	735.7
11	30	720	20.0	51.0	1191.8	0.9	79.5	518.1
12	31	744	20.0	48.2	1126.4	-2.6	80.7	396.8

Poznámka:  $T_{ai}$ ,  $RH_i$  a  $P_i$  jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a  $T_e$ ,  $RH_e$  a  $P_e$  jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Průměrná měsíční venkovní teplota  $T_e$  byla v souladu s EN ISO 13788 snížena o 2 C (orientační zohlednění výměny tepla sáláním mezi střešou a oblohou).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 7.831 m<sup>2</sup>K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.125 W/m<sup>2</sup>K

Součinitel prostupu zabudované kce  $U_{k,c}$  : 0.15 / 0.18 / 0.23 / 0.33 W/m<sup>2</sup>K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

### Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce  $Z_{pT}$  : 9.5E+0012 m/s

Teplotní útlum konstrukce  $N_y^*$  podle EN ISO 13786 : 623.5

Fázový posun teplotního kmitu  $\Psi_i^*$  podle EN ISO 13786 : 12.7 h

### Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách  $T_{si,p}$  : 18.98 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách  $f_{Rsi,p}$  : 0.969

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně  $R_{si}=0,25$  m<sup>2</sup>K/W.

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		$T_{si}[C]$	$f_{Rsi}$	$RH_{si}[\%]$
$T_{si},m[C]$	$f_{Rsi},m$	$T_{si},m[C]$	$f_{Rsi},m$				
1	11.2	0.639	7.9	0.503	19.2	0.969	47.7
2	11.9	0.647	8.6	0.501	19.3	0.969	49.8
3	12.9	0.628	9.6	0.451	19.4	0.969	52.9
4	14.3	0.600	10.9	0.362	19.6	0.969	57.2
5	16.2	0.588	12.7	0.217	19.7	0.969	64.0
6	17.6	0.604	14.1	0.032	19.8	0.969	69.6
7	18.3	0.614	14.8	-----	19.9	0.969	72.4
8	18.1	0.613	14.6	-----	19.8	0.969	71.6
9	16.4	0.591	13.0	0.194	19.7	0.969	65.1
10	14.5	0.597	11.1	0.348	19.6	0.969	57.9
11	12.9	0.630	9.6	0.454	19.4	0.969	52.9
12	12.1	0.649	8.7	0.501	19.3	0.969	50.3

Poznámka:  $RH_{si}$  je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,  $T_{si}$  je vnitřní povrchová teplota a  $f_{Rsi}$  je teplotní faktor.

### Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	e
theta [C]:	19.6	19.1	16.9	16.8	-6.7	-12.5	-12.6	-12.7	-12.8
p [Pa]:	1285	1281	1281	355	354	353	299	233	166
p,sat [Pa]:	2278	2213	1920	1909	348	207	206	203	201

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
1	0.5040	0.5040	1.176E-0010

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok  $M_{c,a}$ : **0.0003 kg/(m2.rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok  $M_{ev,a}$ : **0.0065 kg/(m2.rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 5.0 C.

### Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

Kondenzační zóna č. 1

Měsíc	Hranice kond.zóny v m od interiéru		Dif.tok do/ze zóny v kg/m2 za měsíc		Kondenz./vypař. v kg/m2 za měsíc	Akumul. vlhkost v kg/m2 za měsíc
	levá	pravá	g,in	g,out	Mc/Mev	Ma
12	0.5040	0.5040	0.0002	0.0002	0.0000	0.0000
1	0.5040	0.5040	0.0002	0.0002	0.0001	0.0001
2	0.5040	0.5040	0.0002	0.0002	0.0000	0.0001
3	0.5040	0.5040	0.0002	0.0003	-0.0001	0.0000
4	---	---	0.0001	0.0004	-0.0003	0.0000
5	---	---	---	---	---	---
6	---	---	---	---	---	---
7	---	---	---	---	---	---
8	---	---	---	---	---	---
9	---	---	---	---	---	---
10	---	---	---	---	---	---
11	---	---	---	---	---	---

Max. množství zkondenzované vodní páry za rok  $M_{c,a}$ : **0.0001 kg/m2**

Množství vypařitelné vodní páry za rok  $M_{ev,a}$  je min.: **0.0001 kg/m2**

z toho se odpaří do exteriéru: 0.0001 kg/m2

..... a do interiéru: 0.0000 kg/m2

**Na konci modelového roku je zóna suchá (tj.  $M_{c,a} < M_{ev,a}$ ).**

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

### Rozmezí relativních vlhkostí v jednotlivých materiálech (pro poslední roční cyklus):

Číslo	Název	Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok				
		pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Železobetonová	212	91	62	---	---
2	Spádová vrstva	151	122	92	---	---
3	Parozábrana -	151	122	92	---	---
4	Tepelná izolac	---	31	334	---	---
5	Tepelná izolac	---	---	122	92	151
6	Hydroizolační	---	---	122	92	151
7	Hydroizolační	---	---	153	61	151
8	Hydroizolační	---	---	153	212	---

Poznámka: S pomocí této tabulky lze zjednodušeně odhadnout, jaké je riziko dosažení nepřipustné hmotnostní vlhkosti materiálu či riziko jeho koroze.

Konkrétně pro dřevo předepisuje ČSN 730540-2/Z1 maximální přípustnou hmotnostní vlhkost 18 %. Ze sorpční křivky pro daný typ dřeva lze odvodit, při jaké relativní vlhkosti vzduchu dosahuje dřevo této kritické hmotnostní vlhkosti. Obvykle jde o cca 80 %.

**Pokud je v tabulce výše pro dřevo uveden dlouhodobější výskyt relativní vlhkosti nad 80 %, ...**



Ize předpokládat, že požadavek ČSN 730540-2 na maximální hmotnostní vlhkost dřeva nebude splněn.

Teplo 2017, (c) 2016 Svoboda Software

## KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2017

Název úlohy : **P1 - Podlaha na terénu - pokoje**  
Zpracovatel : Petr Kučera  
Zakázka : Bakalářská práce  
Datum : 20.4.2021

### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha na zemině  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

#### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Zátěžový koberec	0,0150	0,0650	1880,0	160,0	6,0	0.0000
2	Samonivelační	0,0050	1,3800	830,0	1745,0	40,0	0.0000
3	Betonová mazan	0,0700	1,3000	1020,0	2200,0	20,0	0.0000
4	Tepelná izolac	0,2000	0,0370	1270,0	20,5	50,0	0.0000
5 †	Hydroizolační	0,0080	0,2100	1470,0	1200,0	29000,0	0.0000
6 †	Podkladní beto	0,1500	1,2300	1020,0	2100,0	17,0	0.0000
7 †	Původní zemina	2,0000	0,7000	750,0	1600,0	1,5	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

† vrstva se neuvažuje při výpočtu tep. odporu, součinitele prostupu tepla a teplotního faktoru

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Zátěžový koberec + podložka pod koberec	---
2	Samonivelační stěrka BAUMIT Nivello 10	---
3	Betonová mazanina C16/20 s kari sítí	---
4	Tepelná izolace Isover EPS 100Z	---
5	Hydroizolační asfaltový pás Glastek 40 Special Mineral	---
6	Podkladní beton C16/20 s kari sítí	---
7	Původní zemina	---

#### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.17 m2K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m2K/W

Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.00 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.00 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 5.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.0 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 100.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH<sub>i</sub> : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]	
1	31	744	20.0	45.5	1063.3	3.6	100.0	790.2
2	28	672	20.0	47.7	1114.7	2.7	100.0	741.4
3	31	744	20.0	51.0	1191.8	3.5	100.0	784.7
4	30	720	20.0	55.7	1301.7	5.4	100.0	896.5
5	31	744	20.0	62.9	1469.9	7.8	100.0	1057.7
6	30	720	20.0	68.8	1607.8	10.3	100.0	1252.2
7	31	744	20.0	71.8	1677.9	11.9	100.0	1392.6
8	31	744	20.0	70.9	1656.9	12.7	100.0	1467.8
9	30	720	20.0	64.0	1495.6	12.4	100.0	1439.2
10	31	744	20.0	56.4	1318.0	10.6	100.0	1277.5
11	30	720	20.0	51.0	1191.8	8.1	100.0	1079.5
12	31	744	20.0	48.2	1126.4	5.4	100.0	896.5

Poznámka: Tai, RH<sub>i</sub> a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Průměrná měsíční venkovní teplota Te byla vypočtena podle čl. 4.2.3 v EN ISO 13788 (vliv tepelné setrvačnosti zeminy).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 5.694 m<sup>2</sup>K/W  
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.171 W/m<sup>2</sup>K**

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k</sub> : 0.19 / 0.22 / 0.27 / 0.37 W/m<sup>2</sup>K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

### Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z<sub>pT</sub> : 1.3E+0012 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786 : 172.4

Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 7.0 h

### Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T<sub>si,p</sub> : 19.37 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rsi,p</sub> : **0.958**

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně R<sub>si</sub>=0,25 m<sup>2</sup>K/W.

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		Tsi[C]	f,Rsi	RHsi[%]
	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi,m[C]	f,Rsi,m			
1	11.2	0.463	7.9	0.261	19.3	0.958	47.5
2	11.9	0.532	8.6	0.339	19.3	0.958	49.9
3	12.9	0.571	9.6	0.367	19.3	0.958	53.2
4	14.3	0.608	10.9	0.375	19.4	0.958	57.9
5	16.2	0.686	12.7	0.403	19.5	0.958	64.9
6	17.6	0.751	14.1	0.391	19.6	0.958	70.6

7	18.3	0.786	14.8	0.353	19.7	0.958	73.3
8	18.1	0.735	14.6	0.255	19.7	0.958	72.3
9	16.4	0.532	13.0	0.077	19.7	0.958	65.3
10	14.5	0.412	11.1	0.050	19.6	0.958	57.8
11	12.9	0.406	9.6	0.123	19.5	0.958	52.6
12	12.1	0.457	8.7	0.228	19.4	0.958	50.1

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, Tsi je vnitřní povrchová teplota a f,Rsi je teplotní faktor.

### Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	e
theta [C]:	19.7	19.3	19.3	19.2	10.1	10.0	9.8	5.0
p [Pa]:	1285	1285	1285	1283	1266	881	877	872
p,sat [Pa]:	2296	2241	2240	2227	1235	1230	1213	872

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny [m]		Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
	levá	pravá	
1	0.2900	0.2900	5.510E-0010

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok Mc,a: **0.0030 kg/(m2.rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok Mev,a: **0.1694 kg/(m2.rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 10.0 C.

Poznámka: Vypočtená celoroční bilance má pouze informativní charakter, protože výchozí venkovní teplota nebyla zadána v rozmezí od -10 do -21 C. Uvedený výsledek byl vypočten za předpokladu, že se konstrukce nachází v teplotní oblasti -15 C.

### Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

Kondenzační zóna č. 1

Měsíc	Hranice kond.zóny v m od interiéru		Dif.tok do/ze zóny v kg/m2 za měsíc		Kondenz./vypař. v kg/m2 za měsíc Mc/Mev	Akumul. vlhkost v kg/m2 za měsíc Ma
	levá	pravá	g,in	g,out		
3	0.2900	0.2900	0.0017	0.0008	0.0008	0.0008
4	0.2900	0.2900	0.0020	0.0008	0.0012	0.0020
5	0.2900	0.2900	0.0034	0.0008	0.0026	0.0046
6	0.2900	0.2900	0.0023	0.0007	0.0016	0.0062
7	0.2900	0.2900	0.0005	0.0006	-0.0001	0.0061
8	0.2900	0.2900	-0.0031	0.0006	-0.0037	0.0025
9	---	---	-0.0092	0.0006	-0.0097	0.0000
10	---	---	---	---	---	---
11	---	---	---	---	---	---
12	---	---	---	---	---	---
1	---	---	---	---	---	---
2	---	---	---	---	---	---

Max. množství zkondenzované vodní páry za rok Mc,a: **0.0062 kg/m2**

Množství vypařitelné vodní páry za rok Mev,a je min.: **0.0062 kg/m2**

z toho se odpaří do exteriéru: 0.0006 kg/m2

..... a do interiéru: 0.0056 kg/m2

**Na konci modelového roku je zóna suchá (tj. Mc,a < Mev,a).**

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

Rozmezí relativních vlhkostí v jednotlivých materiálech (pro poslední roční cyklus):

Číslo	Název	Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok				
		pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Zátěžový kobler	212	61	92	---	---
2	Samonivelační	212	61	92	---	---
3	Betonová mazan	212	61	92	---	---
4	Tepelná izolac	---	---	---	122	243
5	Hydroizolační	---	---	---	122	243
6	Podkladní beto	---	90	122	153	---
7	Původní zemina	---	---	---	---	365

Poznámka: S pomocí této tabulky lze zjednodušeně odhadnout, jaké je riziko dosažení nepřijatelné hmotnostní vlhkosti materiálu či riziko jeho koroze.

Konkrétně pro dřevo předepisuje ČSN 730540-2/Z1 maximální přípustnou hmotnostní vlhkost 18 %. Ze sorpční křivky pro daný typ dřeva lze odvodit, při jaké relativní vlhkosti vzduchu dosahuje dřevo této kritické hmotnostní vlhkosti. Obvykle jde o cca 80 %.

**Pokud je v tabulce výše pro dřevo uveden dlouhodobější výskyt relativní vlhkosti nad 80 %, lze předpokládat, že požadavek ČSN 730540-2 na maximální hmotnostní vlhkost dřeva nebude splněn.**

Teplo 2017, (c) 2016 Svoboda Software

## KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2017

Název úlohy : **P2 - Podlaha na terénu - chodby**

Zpracovatel : Petr Kučera

Zakázka : Bakalářská práce

Datum : 20.4.2021

### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha na zemině

Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m<sup>2</sup>K

#### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m <sup>3</sup> ]	Mi [-]	Ma [kg/m <sup>2</sup> ]
1	Keramická dlaž	0,0150	1,0100	840,0	2000,0	200,0	0.0000
2	Samonivelační	0,0050	1,3800	830,0	1745,0	40,0	0.0000
3	Betonová mazan	0,0700	1,3000	1020,0	2200,0	20,0	0.0000
4	Tepelná izolac	0,2000	0,0370	1270,0	20,5	50,0	0.0000
5 †	Hydroizolační	0,0080	0,2100	1470,0	1200,0	29000,0	0.0000
6 †	Podkladní beto	0,1500	1,2300	1020,0	2100,0	17,0	0.0000
7 †	Původní zemina	2,0000	0,7000	750,0	1600,0	1,5	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

† vrstva se neuvažuje při výpočtu tep. odporu, součinitele prostupu tepla a teplotního faktoru

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Keramická dlažba do tmelu	---
2	Samonivelační stěrka BAUMIT Nivello 10	

3	Betonová mazanina C16/20 s kari sítí	---
4	Tepelná izolace Isover EPS 100Z	---
5	Hydroizolační asfaltový pás Glastek 40 Special Mineral	---
6	Podkladní beton C16/20 s kari sítí	---
7	Původní zemina	---

### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi :	0.17 m <sup>2</sup> K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi :	0.25 m <sup>2</sup> K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse :	0.00 m <sup>2</sup> K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse :	0.00 m <sup>2</sup> K/W

Návrhová venkovní teplota Te :	5.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai :	20.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe :	100.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi :	55.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31 744	20.0	45.5	1063.3	3.6	100.0	790.2
2	28 672	20.0	47.7	1114.7	2.7	100.0	741.4
3	31 744	20.0	51.0	1191.8	3.5	100.0	784.7
4	30 720	20.0	55.7	1301.7	5.4	100.0	896.5
5	31 744	20.0	62.9	1469.9	7.8	100.0	1057.7
6	30 720	20.0	68.8	1607.8	10.3	100.0	1252.2
7	31 744	20.0	71.8	1677.9	11.9	100.0	1392.6
8	31 744	20.0	70.9	1656.9	12.7	100.0	1467.8
9	30 720	20.0	64.0	1495.6	12.4	100.0	1439.2
10	31 744	20.0	56.4	1318.0	10.6	100.0	1277.5
11	30 720	20.0	51.0	1191.8	8.1	100.0	1079.5
12	31 744	20.0	48.2	1126.4	5.4	100.0	896.5

Poznámka: Tai, RHi a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Průměrná měsíční venkovní teplota Te byla vypočtena podle čl. 4.2.3 v EN ISO 13788 (vliv tepelné setrvačnosti zeminy).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

## **VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :**

### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R :	5.478 m <sup>2</sup> K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U :	<b>0.177 W/m<sup>2</sup>K</b>

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k</sub> : 0.20 / 0.23 / 0.28 / 0.38 W/m<sup>2</sup>K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

### Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce ZpT :	1.3E+0012 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 :	96.9
Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 :	6.5 h

### Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách  $T_{si,p}$  : 19.35 C  
Teplotní faktor v návrhových podmínkách  $f_{Rsi,p}$  : **0.956**

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně  $R_{si}=0,25$  m<sup>2</sup>K/W.

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		$T_{si}[C]$	$f_{Rsi}$	RHsi[%]
	$T_{si},m[C]$	$f_{Rsi},m$	$T_{si},m[C]$	$f_{Rsi},m$			
1	11.2	0.463	7.9	0.261	19.3	0.956	47.6
2	11.9	0.532	8.6	0.339	19.2	0.956	50.0
3	12.9	0.571	9.6	0.367	19.3	0.956	53.3
4	14.3	0.608	10.9	0.375	19.4	0.956	57.9
5	16.2	0.686	12.7	0.403	19.5	0.956	65.0
6	17.6	0.751	14.1	0.391	19.6	0.956	70.6
7	18.3	0.786	14.8	0.353	19.6	0.956	73.4
8	18.1	0.735	14.6	0.255	19.7	0.956	72.3
9	16.4	0.532	13.0	0.077	19.7	0.956	65.3
10	14.5	0.412	11.1	0.050	19.6	0.956	57.9
11	12.9	0.406	9.6	0.123	19.5	0.956	52.7
12	12.1	0.457	8.7	0.228	19.4	0.956	50.1

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,  $T_{si}$  je vnitřní povrchová teplota a  $f_{Rsi}$  je teplotní faktor.

### Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	e
theta [C]:	19.7	19.7	19.7	19.6	10.2	10.2	9.9	5.0
p [Pa]:	1285	1280	1280	1278	1261	881	877	872
p,sat [Pa]:	2295	2291	2290	2277	1246	1240	1223	872

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá [m]	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m <sup>2</sup> s)]
1	0.2900	0.2900	2.269E-0010

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok  $M_{c,a}$ : **0.0012 kg/(m<sup>2</sup>.rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok  $M_{ev,a}$ : **0.1384 kg/(m<sup>2</sup>.rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 10.0 C.

Poznámka: Vypočtená celoroční bilance má pouze informativní charakter, protože výchozí venkovní teplota nebyla zadána v rozmezí od -10 do -21 C. Uvedený výsledek byl vypočten za předpokladu, že se konstrukce nachází v teplotní oblasti -15 C.

### Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

Kondenzační zóna č. 1

Měsíc	Hranice kond.zóny v m od interiéru		Dif.tok do/ze zóny v kg/m <sup>2</sup> za měsíc		Kondenz./vypař. v kg/m <sup>2</sup> za měsíc $M_c/M_{ev}$	Akumul. vlhkost v kg/m <sup>2</sup> za měsíc $M_a$
	levá	pravá	g,in	g,out		
3	0.2900	0.2900	0.0009	0.0009	0.0001	0.0001
4	0.2900	0.2900	0.0012	0.0008	0.0004	0.0005
5	0.2900	0.2900	0.0023	0.0008	0.0016	0.0020
6	0.2900	0.2900	0.0015	0.0007	0.0009	0.0029
7	0.2900	0.2900	0.0001	0.0006	-0.0005	0.0024
8	---	---	-0.0027	0.0006	-0.0033	0.0000
9	---	---	---	---	---	---
10	---	---	---	---	---	---

11	---	---	---	---	---	---
12	---	---	---	---	---	---
1	---	---	---	---	---	---
2	---	---	---	---	---	---

Max. množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$ :	<b>0.0029 kg/m<sup>2</sup></b>
Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$ je min.:	<b>0.0029 kg/m<sup>2</sup></b>
z toho se odpaří do exteriéru:	0.0008 kg/m <sup>2</sup>
..... a do interiéru:	0.0020 kg/m <sup>2</sup>

**Na konci modelového roku je zóna suchá (tj.  $M_{c,a} < M_{ev,a}$ ).**

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

Rozmezí relativních vlhkostí v jednotlivých materiálech (pro poslední roční cyklus):

Číslo	Název	Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok				
		pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Keramická dlaž	212	91	62	---	---
2	Samonivelační	212	91	62	---	---
3	Betonová mazan	212	91	62	---	---
4	Tepelná izolac	---	---	---	153	212
5	Hydroizolační	---	---	---	153	212
6	Podkladní beto	---	90	122	153	---
7	Původní zemina	---	---	---	---	365

Poznámka: S pomocí této tabulky lze zjednodušeně odhadnout, jaké je riziko dosažení nepřijatelné hmotnostní vlhkosti materiálu či riziko jeho koroze.

Konkrétně pro dřevo předepisuje ČSN 730540-2/Z1 maximální přípustnou hmotnostní vlhkost 18 %. Ze sorpční křivky pro daný typ dřeva lze odvodit, při jaké relativní vlhkosti vzduchu dosahuje dřevo této kritické hmotnostní vlhkosti. Obvykle jde o cca 80 %.

**Pokud je v tabulce výše pro dřevo uveden dlouhodobější výskyt relativní vlhkosti nad 80 %, lze předpokládat, že požadavek ČSN 730540-2 na maximální hmotnostní vlhkost dřeva nebude splněn.**

Teplo 2017, (c) 2016 Svoboda Software

## KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2017

Název úlohy : **P2a - Podlaha na terénu - koupelny**  
Zpracovatel : Petr Kučera  
Zakázka : Bakalářská práce  
Datum : 20.4.2021

### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha na zemině  
Korekce součinitele prostupu  $d_U$  : 0.000 W/m<sup>2</sup>K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m <sup>3</sup> ]	Mi [-]	Ma [kg/m <sup>2</sup> ]
-------	-------	----------	---------------------	-----------------	----------------------------	-----------	----------------------------

1	Keramická dlaž	0,0150	1,0100	840,0	2000,0	200,0	0.0000
2	Hydroizolační	0,0020	0,2100	1470,0	1400,0	10000,0	0.0000
3	Samonivelační	0,0050	1,3800	830,0	1745,0	40,0	0.0000
4	Betonová mazan	0,0700	1,3000	1020,0	2200,0	20,0	0.0000
5	Tepelná izolac	0,2000	0,0370	1270,0	20,5	50,0	0.0000
6 †	Hydroizolační	0,0080	0,2100	1470,0	1200,0	29000,0	0.0000
7 †	Podkladní beto	0,1500	1,2300	1020,0	2100,0	17,0	0.0000
8 †	Původní zemina	2,0000	0,7000	750,0	1600,0	1,5	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

† vrstva se neuvažuje při výpočtu tep. odporu, součinitele prostupu tepla a teplotního faktoru

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Keramická dlažba do tmelu	---
2	Hydroizolační stěrka Mapegun WPS MAPEI	---
3	Samonivelační stěrka BAUMIT Nivello 10	---
4	Betonová mazanina C16/20 s kari sítí	---
5	Tepelná izolace Isover EPS 100Z	---
6	Hydroizolační asfaltový pás Glastek 40 Special Mineral	---
7	Podkladní beton C16/20 s kari sítí	---
8	Původní zemina	---

#### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.17 m<sup>2</sup>K/W  
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m<sup>2</sup>K/W  
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.00 m<sup>2</sup>K/W  
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.00 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 5.0 C  
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.0 C  
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 100.0 %  
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH<sub>i</sub> : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]	
1	31	744	20.0	45.5	1063.3	3.6	100.0	790.2
2	28	672	20.0	47.7	1114.7	2.7	100.0	741.4
3	31	744	20.0	51.0	1191.8	3.5	100.0	784.7
4	30	720	20.0	55.7	1301.7	5.4	100.0	896.5
5	31	744	20.0	62.9	1469.9	7.8	100.0	1057.7
6	30	720	20.0	68.8	1607.8	10.3	100.0	1252.2
7	31	744	20.0	71.8	1677.9	11.9	100.0	1392.6
8	31	744	20.0	70.9	1656.9	12.7	100.0	1467.8
9	30	720	20.0	64.0	1495.6	12.4	100.0	1439.2
10	31	744	20.0	56.4	1318.0	10.6	100.0	1277.5
11	30	720	20.0	51.0	1191.8	8.1	100.0	1079.5
12	31	744	20.0	48.2	1126.4	5.4	100.0	896.5

Poznámka: Tai, RH<sub>i</sub> a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Průměrná měsíční venkovní teplota Te byla vypočtena podle čl. 4.2.3 v EN ISO 13788 (vliv tepelné setrvačnosti zeminy).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přiřážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1



## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 5.487 m<sup>2</sup>K/W  
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.177 W/m<sup>2</sup>K

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>kc</sub> : 0.20 / 0.23 / 0.28 / 0.38 W/m<sup>2</sup>K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

### Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z<sub>pT</sub> : 1.4E+0012 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786 : 101.8

Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 6.6 h

### Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T<sub>si,p</sub> : 19.35 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rsi,p</sub> : 0.956

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně R<sub>si</sub>=0,25 m<sup>2</sup>K/W.

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		T <sub>si</sub> [C]	f <sub>Rsi</sub>	RH <sub>si</sub> [%]
	T <sub>si</sub> ,m[C]	f <sub>Rsi</sub> ,m	T <sub>si</sub> ,m[C]	f <sub>Rsi</sub> ,m	T <sub>si</sub> [C]	f <sub>Rsi</sub>	RH <sub>si</sub> [%]
1	11.2	0.463	7.9	0.261	19.3	0.956	47.6
2	11.9	0.532	8.6	0.339	19.2	0.956	50.0
3	12.9	0.571	9.6	0.367	19.3	0.956	53.3
4	14.3	0.608	10.9	0.375	19.4	0.956	57.9
5	16.2	0.686	12.7	0.403	19.5	0.956	65.0
6	17.6	0.751	14.1	0.391	19.6	0.956	70.6
7	18.3	0.786	14.8	0.353	19.6	0.956	73.4
8	18.1	0.735	14.6	0.255	19.7	0.956	72.3
9	16.4	0.532	13.0	0.077	19.7	0.956	65.3
10	14.5	0.412	11.1	0.050	19.6	0.956	57.9
11	12.9	0.406	9.6	0.123	19.5	0.956	52.7
12	12.1	0.457	8.7	0.228	19.4	0.956	50.1

Poznámka: RH<sub>si</sub> je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T<sub>si</sub> je vnitřní povrchová teplota a f<sub>Rsi</sub> je teplotní faktor.

### Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	e
theta [C]:	19.7	19.7	19.7	19.7	19.6	10.2	10.2	9.9	5.0
p [Pa]:	1285	1281	1250	1250	1248	1233	880	876	872
p <sub>sat</sub> [Pa]:	2295	2291	2289	2288	2275	1245	1240	1222	872

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p<sub>sat</sub> je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

**Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.**

Množství difundující vodní páry G<sub>d</sub> : 3.038E-0010 kg/(m<sup>2</sup>.s)

### Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

Kondenzační zóna č. 1

Měsíc	Hranice kond.zóny v m od interiéru		Dif.tok do/ze zóny v kg/m <sup>2</sup> za měsíc		Kondenz./vypař. v kg/m <sup>2</sup> za měsíc	Akumul. vlhkost v kg/m <sup>2</sup> za měsíc
	levá	pravá	g <sub>in</sub>	g <sub>out</sub>		

5	0.2920	0.2920	0.0010	0.0008	0.0002	0.0002
6	0.2920	0.2920	0.0007	0.0007	-0.0000	0.0002
7	---	---	0.0001	0.0006	-0.0006	0.0000
8	---	---	---	---	---	---
9	---	---	---	---	---	---
10	---	---	---	---	---	---
11	---	---	---	---	---	---
12	---	---	---	---	---	---
1	---	---	---	---	---	---
2	---	---	---	---	---	---
3	---	---	---	---	---	---
4	---	---	---	---	---	---

Max. množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$ :	<b>0.0002 kg/m<sup>2</sup></b>
Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$ je min.:	<b>0.0002 kg/m<sup>2</sup></b>
z toho se odpaří do exteriéru:	0.0002 kg/m <sup>2</sup>
..... a do interiéru:	0.0000 kg/m <sup>2</sup>

**Na konci modelového roku je zóna suchá (tj.  $M_{c,a} < M_{ev,a}$ ).**

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

#### Rozmezí relativních vlhkostí v jednotlivých materiálech (pro poslední roční cyklus):

Číslo	Název	Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok				
		pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Keramická dlaž	212	91	62	---	---
2	Hydroizolační	212	91	62	---	---
3	Samonivelační	212	91	62	---	---
4	Betonová mazan	212	91	62	---	---
5	Tepelná izolac	---	---	---	153	212
6	Hydroizolační	---	---	---	153	212
7	Podkladní beto	---	90	122	153	---
8	Původní zemina	---	---	---	---	365

Poznámka: S pomocí této tabulky lze zjednodušeně odhadnout, jaké je riziko dosažení nepřipustné hmotnostní vlhkosti materiálu či riziko jeho koroze.

Konkrétně pro dřevo předepisuje ČSN 730540-2/Z1 maximální přípustnou hmotnostní vlhkost 18 %. Ze sorpční křivky pro daný typ dřeva lze odvodit, při jaké relativní vlhkosti vzduchu dosahuje dřevo této kritické hmotnostní vlhkosti. Obvykle jde o cca 80 %.

**Pokud je v tabulce výše pro dřevo uveden dlouhodobější výskyt relativní vlhkosti nad 80 %, lze předpokládat, že požadavek ČSN 730540-2 na maximální hmotnostní vlhkost dřeva nebude splněn.**

Teplo 2017, (c) 2016 Svoboda Software

## KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2017

Název úlohy : **P3 - Podlaha nad venkovním prostorem - pokoje**  
Zpracovatel : Petr Kučera  
Zakázka : Bakalářská práce  
Datum : 20.4.2021

### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Strop nad venkovním prostředím  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

#### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Zátěžový koberec	0,0150	0,0650	1880,0	160,0	6,0	0.0000
2	Samonivelační	0,0050	1,3800	830,0	1745,0	40,0	0.0000
3	Betonová mazan	0,0700	1,3000	1020,0	2200,0	20,0	0.0000
4	Kročejova izol	0,0500	0,0380	800,0	140,0	1,0	0.0000
5	Železobetonová	0,2000	1,7400	1020,0	2500,0	32,0	0.0000
6	Lepící a stěrk	0,0100	0,8000	920,0	1300,0	50,0	0.0000
7	Kontaktní zate	0,2000	0,0380	1270,0	21,0	50,0	0.0000
8	Lepící a stěrk	0,0050	0,8000	920,0	1300,0	50,0	0.0000
9	Silikátová omí	0,0030	0,7500	920,0	1700,0	121,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Zátěžový koberec + podložka pod koberec	---
2	Samonivelační stěrka BAUMIT Nivello 10	---
3	Betonová mazanina C16/20 s kari sítí	---
4	Kročejova izolace Isover TF Profi	---
5	Železobetonová stropní konstrukce	---
6	Lepící a stěrková hmota BAUMIT ProContact	---
7	Kontaktní zateplovací systém Isover EPS 100	---
8	Lepící a stěrková hmota BAUMIT ProContact	---
9	Silikátová omítka Baumit SilikonTop	---

#### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.17 m2K/W  
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m2K/W  
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m2K/W  
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -13.0 C  
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.0 C  
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %  
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31 744	20.0	45.5	1063.3	-2.4	81.2	406.1
2	28 672	20.0	47.7	1114.7	-0.9	80.8	457.9
3	31 744	20.0	51.0	1191.8	3.0	79.5	602.1
4	30 720	20.0	55.7	1301.7	7.7	77.5	814.1
5	31 744	20.0	62.9	1469.9	12.7	74.5	1093.5
6	30 720	20.0	68.8	1607.8	15.9	72.0	1300.1
7	31 744	20.0	71.8	1677.9	17.5	70.4	1407.2
8	31 744	20.0	70.9	1656.9	17.0	70.9	1373.1
9	30 720	20.0	64.0	1495.6	13.3	74.1	1131.2
10	31 744	20.0	56.4	1318.0	8.3	77.1	843.7
11	30 720	20.0	51.0	1191.8	2.9	79.5	597.9

12 31 744 20.0 48.2 1126.4 -0.6 80.7 468.9

Poznámka: Tai, RH<sub>i</sub> a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 7.005 m<sup>2</sup>K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.139 W/m<sup>2</sup>K

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>kc</sub> : 0.16 / 0.19 / 0.24 / 0.34 W/m<sup>2</sup>K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

### Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z<sub>pT</sub> : 1.0E+0011 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786 : 10068.4

Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 16.0 h

### Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T<sub>si,p</sub> : 18.87 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rsi,p</sub> : 0.966

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně R<sub>si</sub>=0,25 m<sup>2</sup>K/W.

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		T <sub>si</sub> [C]	f <sub>Rsi</sub>	RH <sub>si</sub> [%]
	T <sub>si,m</sub> [C]	f <sub>Rsi,m</sub>	T <sub>si,m</sub> [C]	f <sub>Rsi,m</sub>			
1	11.2	0.607	7.9	0.459	19.2	0.966	47.7
2	11.9	0.613	8.6	0.453	19.3	0.966	49.9
3	12.9	0.584	9.6	0.386	19.4	0.966	52.9
4	14.3	0.535	10.9	0.259	19.6	0.966	57.2
5	16.2	0.476	12.7	0.003	19.7	0.966	63.9
6	17.6	0.411	14.1	-----	19.9	0.966	69.4
7	18.3	0.306	14.8	-----	19.9	0.966	72.2
8	18.1	0.355	14.6	-----	19.9	0.966	71.4
9	16.4	0.469	13.0	-----	19.8	0.966	64.9
10	14.5	0.528	11.1	0.237	19.6	0.966	57.8
11	12.9	0.586	9.6	0.390	19.4	0.966	52.9
12	12.1	0.615	8.7	0.453	19.3	0.966	50.4

Poznámka: RH<sub>si</sub> je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T<sub>si</sub> je vnitřní povrchová teplota a f<sub>Rsi</sub> je teplotní faktor.

### Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	e
theta [C]:	19.2	18.2	18.2	17.9	11.9	11.4	11.3	-12.8	-12.8	-12.8
p [Pa]:	1285	1280	1268	1187	1184	812	783	202	187	166
p <sub>sat</sub> [Pa]:	2227	2085	2082	2050	1391	1344	1339	202	202	201

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p<sub>sat</sub> je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá [m]	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m <sup>2</sup> s)]

1 0.5241 0.5308 1.227E-0009

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok  $M_{c,a}$ : **0.0007 kg/(m<sup>2</sup>.rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok  $M_{ev,a}$ : **1.2692 kg/(m<sup>2</sup>.rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než -10.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

**V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.**

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

Rozmezí relativních vlhkostí v jednotlivých materiálech (pro poslední roční cyklus):

Číslo	Název	Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok				
		pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Zátěžový kober	212	91	62	---	---
2	Samonivelační	212	91	62	---	---
3	Betonová mazan	212	91	62	---	---
4	Kročejova izol	---	273	92	---	---
5	Železobetonová	---	273	92	---	---
6	Lepící a stěrk	212	153	---	---	---
7	Kontaktní zate	---	---	214	151	---
8	Lepící a stěrk	---	---	214	151	---
9	Silikátová omí	---	---	214	151	---

Poznámka: S pomocí této tabulky lze zjednodušeně odhadnout, jaké je riziko dosažení nepřijatelné hmotnostní vlhkosti materiálu či riziko jeho koroze.

Konkrétně pro dřevo předepisuje ČSN 730540-2/Z1 maximální přípustnou hmotnostní vlhkost 18 %. Ze sorpční křivky pro daný typ dřeva lze odvodit, při jaké relativní vlhkosti vzduchu dosahuje dřevo této kritické hmotnostní vlhkosti. Obvykle jde o cca 80 %.

**Pokud je v tabulce výše pro dřevo uveden dlouhodobější výskyt relativní vlhkosti nad 80 %, lze předpokládat, že požadavek ČSN 730540-2 na maximální hmotnostní vlhkost dřeva nebude splněn.**

Teplu 2017, (c) 2016 Svoboda Software

## KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

### Teplu 2017

Název úlohy : **P4 - Podlaha nad venkovním prostorem - chodby**

Zpracovatel : Petr Kučera

Zakázka : Bakalářská práce

Datum : 20.4.2021

### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Strop nad venkovním prostředím

Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m<sup>2</sup>K

**Skladba konstrukce (od interiéru) :**

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Keramická dlaž	0,0150	1,0100	840,0	2000,0	200,0	0.0000
2	Samonivelační	0,0050	1,3800	830,0	1745,0	40,0	0.0000
3	Betonová mazan	0,0700	1,3000	1020,0	2200,0	20,0	0.0000
4	Kročejova izol	0,0500	0,0380	800,0	140,0	1,0	0.0000
5	Železobetonová	0,2000	1,7400	1020,0	2500,0	32,0	0.0000
6	Lepící a stěrka	0,0100	0,8000	920,0	1300,0	50,0	0.0000
7	Kontaktní zate	0,2000	0,0380	1270,0	21,0	50,0	0.0000
8	Lepící a stěrka	0,0050	0,8000	920,0	1300,0	50,0	0.0000
9	Silikátová omí	0,0030	0,7500	920,0	1700,0	121,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Keramická dlažba do tmelu	---
2	Samonivelační stěrka BAUMIT Nivello 10	---
3	Betonová mazanina C16/20 s kari sítí	---
4	Kročejova izolace Isover TF Profi	---
5	Železobetonová stropní konstrukce	---
6	Lepící a stěrková hmota BAUMIT ProContact	---
7	Kontaktní zateplovací systém Isover EPS 100	---
8	Lepící a stěrková hmota BAUMIT ProContact	---
9	Silikátová omítka Baumit SilikonTop	---

**Okrajové podmínky výpočtu :**

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.17 m2K/W  
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m2K/W  
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m2K/W  
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -13.0 C  
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.0 C  
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %  
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31 744	20.0	45.5	1063.3	-2.4	81.2	406.1
2	28 672	20.0	47.7	1114.7	-0.9	80.8	457.9
3	31 744	20.0	51.0	1191.8	3.0	79.5	602.1
4	30 720	20.0	55.7	1301.7	7.7	77.5	814.1
5	31 744	20.0	62.9	1469.9	12.7	74.5	1093.5
6	30 720	20.0	68.8	1607.8	15.9	72.0	1300.1
7	31 744	20.0	71.8	1677.9	17.5	70.4	1407.2
8	31 744	20.0	70.9	1656.9	17.0	70.9	1373.1
9	30 720	20.0	64.0	1495.6	13.3	74.1	1131.2
10	31 744	20.0	56.4	1318.0	8.3	77.1	843.7
11	30 720	20.0	51.0	1191.8	2.9	79.5	597.9
12	31 744	20.0	48.2	1126.4	-0.6	80.7	468.9

Poznámka: Tai, RHi a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.  
Počet hodnocených let : 1

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

### Teplotní odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Teplotní odpor konstrukce R : 6.789 m<sup>2</sup>K/W  
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.143 W/m<sup>2</sup>K**

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k,c</sub> : 0.16 / 0.19 / 0.24 / 0.34 W/m<sup>2</sup>K  
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

### Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z<sub>pT</sub> : 1.1E+0011 m/s  
Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786 : 5688.8  
Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 15.5 h

### Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T<sub>si,p</sub> : 18.83 C  
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rsi,p</sub> : **0.965**

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně R<sub>si</sub>=0,25 m<sup>2</sup>K/W.

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		T <sub>si</sub> [C]	f <sub>Rsi</sub>	RH <sub>si</sub> [%]
	T <sub>si</sub> ,m[C]	f <sub>Rsi</sub> ,m	T <sub>si</sub> ,m[C]	f <sub>Rsi</sub> ,m	T <sub>si</sub> [C]	f <sub>Rsi</sub>	RH <sub>si</sub> [%]
1	11.2	0.607	7.9	0.459	19.2	0.965	47.8
2	11.9	0.613	8.6	0.453	19.3	0.965	49.9
3	12.9	0.584	9.6	0.386	19.4	0.965	52.9
4	14.3	0.535	10.9	0.259	19.6	0.965	57.2
5	16.2	0.476	12.7	0.003	19.7	0.965	63.9
6	17.6	0.411	14.1	-----	19.9	0.965	69.4
7	18.3	0.306	14.8	-----	19.9	0.965	72.2
8	18.1	0.355	14.6	-----	19.9	0.965	71.4
9	16.4	0.469	13.0	-----	19.8	0.965	64.9
10	14.5	0.528	11.1	0.237	19.6	0.965	57.9
11	12.9	0.586	9.6	0.390	19.4	0.965	52.9
12	12.1	0.615	8.7	0.453	19.3	0.965	50.4

Poznámka: RH<sub>si</sub> je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T<sub>si</sub> je vnitřní povrchová teplota a f<sub>Rsi</sub> je teplotní faktor.

### Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	e
theta [C]:	19.2	19.1	19.1	18.9	12.7	12.1	12.1	-12.8	-12.8	-12.8
p [Pa]:	1285	1134	1124	1053	1051	727	702	197	185	166
p <sub>sat</sub> [Pa]:	2223	2214	2211	2177	1463	1412	1407	202	202	201

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p<sub>sat</sub> je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

**Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.**

Množství difundující vodní páry G<sub>d</sub> : 1.009E-0008 kg/(m<sup>2</sup>.s)

### Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

**V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.**

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

**Rozmezí relativních vlhkostí v jednotlivých materiálech (pro poslední roční cyklus):**

Číslo	Název	Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok				
		pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Keramická dlaž	212	91	62	---	---
2	Samonivelační	212	122	31	---	---
3	Betonová mazan	212	122	31	---	---
4	Kročejova izol	151	152	62	---	---
5	Železobetonová	151	152	62	---	---
6	Lepící a stěrka	212	153	---	---	---
7	Kontaktní zate	---	---	214	151	---
8	Lepící a stěrka	---	---	214	151	---
9	Silikátová omí	---	---	214	151	---

Poznámka: S pomocí této tabulky lze zjednodušeně odhadnout, jaké je riziko dosažení nepřijatelné hmotnostní vlhkosti materiálu či riziko jeho koroze.

Konkrétně pro dřevo předepisuje ČSN 730540-2/Z1 maximální přípustnou hmotnostní vlhkost 18 %. Ze sorpční křivky pro daný typ dřeva lze odvodit, při jaké relativní vlhkosti vzduchu dosahuje dřevo této kritické hmotnostní vlhkosti. Obvykle jde o cca 80 %.

**Pokud je v tabulce výše pro dřevo uveden dlouhodobější výskyt relativní vlhkosti nad 80 %, lze předpokládat, že požadavek ČSN 730540-2 na maximální hmotnostní vlhkost dřeva nebude splněn.**

Teplu 2017, (c) 2016 Svoboda Software

## KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplu 2017

Název úlohy : **P4a - Podlaha nad venkovním prostorem - koupelny**

Zpracovatel : Petr Kučera

Zakázka : Bakalářská práce

Datum : 20.4.2021

### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Strop nad venkovním prostředím

Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

#### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Keramická dlaž	0,0150	1,0100	840,0	2000,0	200,0	0.0000
2	Hydroizolační	0,0020	0,2100	1470,0	1400,0	10000,0	0.0000
3	Samonivelační	0,0050	1,3800	830,0	1745,0	40,0	0.0000
4	Betonová mazan	0,0700	1,3000	1020,0	2200,0	20,0	0.0000
5	Kročejova izol	0,0500	0,0380	800,0	140,0	1,0	0.0000
6	Železobetonová	0,2000	1,7400	1020,0	2500,0	32,0	0.0000
7	Lepící a stěrka	0,0100	0,8000	920,0	1300,0	50,0	0.0000
8	Kontaktní zate	0,2000	0,0380	1270,0	21,0	50,0	0.0000
9	Lepící a stěrka	0,0050	0,8000	920,0	1300,0	50,0	0.0000



10	Silikátová omí	0,0030	0,7500	920,0	1700,0	121,0	0.0000
----	----------------	--------	--------	-------	--------	-------	--------

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Keramická dlažba do tmelu	---
2	Hydroizolační stěrka Mapegun WPS MAPEI	---
3	Samonivelační stěrka BAUMIT Nivello 10	---
4	Betonová mazanina C16/20 s kari sítí	---
5	Kročejova izolace Isover TF Profi	---
6	Železobetonová stropní konstrukce	---
7	Lepící a stěrková hmota BAUMIT ProContact	---
8	Kontaktní zateplovací systém Isover EPS 100	---
9	Lepící a stěrková hmota BAUMIT ProContact	---
10	Silikátová omítka Baumit SilikonTop	---

#### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.17 m<sup>2</sup>K/W  
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m<sup>2</sup>K/W  
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W  
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -13.0 C  
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.0 C  
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %  
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31 744	20.0	45.5	1063.3	-2.4	81.2	406.1
2	28 672	20.0	47.7	1114.7	-0.9	80.8	457.9
3	31 744	20.0	51.0	1191.8	3.0	79.5	602.1
4	30 720	20.0	55.7	1301.7	7.7	77.5	814.1
5	31 744	20.0	62.9	1469.9	12.7	74.5	1093.5
6	30 720	20.0	68.8	1607.8	15.9	72.0	1300.1
7	31 744	20.0	71.8	1677.9	17.5	70.4	1407.2
8	31 744	20.0	70.9	1656.9	17.0	70.9	1373.1
9	30 720	20.0	64.0	1495.6	13.3	74.1	1131.2
10	31 744	20.0	56.4	1318.0	8.3	77.1	843.7
11	30 720	20.0	51.0	1191.8	2.9	79.5	597.9
12	31 744	20.0	48.2	1126.4	-0.6	80.7	468.9

Poznámka: Tai, RHi a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přirážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

### VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

#### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 6.798 m<sup>2</sup>K/W  
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.143 W/m<sup>2</sup>K

Součinitel prostupu zabudované kce  $U_{kc}$  : 0.16 / 0.19 / 0.24 / 0.34 W/m<sup>2</sup>K  
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

### Difúzní odpor a tepelně akumuláční vlastnosti:

Difuzní odpor konstrukce  $Z_{pT}$  : 2.2E+0011 m/s  
Teplotní útlum konstrukce  $Ny^*$  podle EN ISO 13786 : 5971.0  
Fázový posun teplotního kmitu  $Psi^*$  podle EN ISO 13786 : 15.6 h

### Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách  $T_{si,p}$  : 18.84 C  
Teplotní faktor v návrhových podmínkách  $f,R_{si,p}$  : **0.965**

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně  $R_{si}=0,25$  m<sup>2</sup>K/W.

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		$T_{si}[C]$	$f,R_{si}$	$RH_{si}[%]$
	$T_{si},m[C]$	$f,R_{si},m$	$T_{si},m[C]$	$f,R_{si},m$	$T_{si}[C]$	$f,R_{si}$	$RH_{si}[%]$
1	11.2	0.607	7.9	0.459	19.2	0.965	47.8
2	11.9	0.613	8.6	0.453	19.3	0.965	49.9
3	12.9	0.584	9.6	0.386	19.4	0.965	52.9
4	14.3	0.535	10.9	0.259	19.6	0.965	57.2
5	16.2	0.476	12.7	0.003	19.7	0.965	63.9
6	17.6	0.411	14.1	-----	19.9	0.965	69.4
7	18.3	0.306	14.8	-----	19.9	0.965	72.2
8	18.1	0.355	14.6	-----	19.9	0.965	71.4
9	16.4	0.469	13.0	-----	19.8	0.965	64.9
10	14.5	0.528	11.1	0.237	19.6	0.965	57.9
11	12.9	0.586	9.6	0.390	19.4	0.965	52.9
12	12.1	0.615	8.7	0.453	19.3	0.965	50.4

Poznámka:  $RH_{si}$  je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,  $T_{si}$  je vnitřní povrchová teplota a  $f,R_{si}$  je teplotní faktor.

### Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	e
$\theta$ [C]:	19.2	19.1	19.1	19.1	18.8	12.6	12.1	12.0	-12.8	-12.8	-12.8
p [Pa]:	1285	1206	675	670	632	631	461	448	183	176	166
p,sat [Pa]:	2224	2214	2208	2205	2171	1460	1409	1404	202	202	201

Poznámka:  $\theta$  je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

### **Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.**

Množství difundující vodní páry  $G_d$  : 5.308E-0009 kg/(m<sup>2</sup>.s)

### Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

#### Roční cyklus č. 1

### **V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.**

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

### Rozmezí relativních vlhkostí v jednotlivých materiálech (pro poslední roční cyklus):

Číslo	Název	Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok				
		pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Keramická dlaž	212	91	62	---	---
2	Hydroizolační	212	91	62	---	---

3	Samonivelační	273	92	---	---	---
4	Betonová mazan	273	92	---	---	---
5	Kročejova izol	243	122	---	---	---
6	Železobetonová	243	122	---	---	---
7	Lepící a stěrk	273	92	---	---	---
8	Kontaktní zate	---	---	275	90	---
9	Lepící a stěrk	---	---	275	90	---
10	Silikátová omí	---	---	275	90	---

Poznámka: S pomocí této tabulky lze zjednodušeně odhadnout, jaké je riziko dosažení nepřipustné hmotnostní vlhkosti materiálu či riziko jeho koroze.

Konkrétně pro dřevo předepisuje ČSN 730540-2/Z1 maximální přípustnou hmotnostní vlhkost 18 %. Ze sorpční křivky pro daný typ dřeva lze odvodit, při jaké relativní vlhkosti vzduchu dosahuje dřevo této kritické hmotnostní vlhkosti. Obvykle jde o cca 80 %.

**Pokud je v tabulce výše pro dřevo uveden dlouhodobější výskyt relativní vlhkosti nad 80 %, lze předpokládat, že požadavek ČSN 730540-2 na maximální hmotnostní vlhkost dřeva nebude splněn.**

Teplo 2017, (c) 2016 Svoboda Software

## KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2017

Název úlohy : **STR1 - Strop nad 1.NP**  
Zpracovatel : Petr Kučera  
Zakázka : Bakalářská práce  
Datum : 20.4.2021

### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Střecha jednoplášťová  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

#### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	ŽB deska	0,2000	1,7400	1020,0	2500,0	32,0	0.0000
2	Spádová vrstva	0,0500	0,0910	1150,0	300,0	9,0	0.0000
3	Glastek 40 Spe	0,0080	0,2100	1470,0	1200,0	29000,0	0.0000
4	XPS Perimetr +	0,2000	0,0340	1270,0	30,0	100,0	0.0000
5 †	Štěrka	0,0800	0,6500	800,0	1650,0	15,0	0.0000
6 †	Zámková dlažba	0,0400	1,2300	1020,0	2100,0	17,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

† vrstva se neuvažuje při výpočtu tep. odporu, součinitele prostupu tepla a teplotního faktoru

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	ŽB deska	---
2	Spádová vrstva - perlitbeton	---
3	Glastek 40 Special Mineral	---
4	XPS Perimetr + lepidlo	---
5	Štěrka	---

6 Zámková dlažba ---

### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.10 m2K/W  
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m2K/W  
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m2K/W  
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -13.0 C  
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.0 C  
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %  
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31 744	20.0	45.5	1063.3	-4.4	81.2	342.9
2	28 672	20.0	47.7	1114.7	-2.9	80.8	387.4
3	31 744	20.0	51.0	1191.8	1.0	79.5	521.8
4	30 720	20.0	55.7	1301.7	5.7	77.5	709.4
5	31 744	20.0	62.9	1469.9	10.7	74.5	958.1
6	30 720	20.0	68.8	1607.8	13.9	72.0	1142.9
7	31 744	20.0	71.8	1677.9	15.5	70.4	1239.1
8	31 744	20.0	70.9	1656.9	15.0	70.9	1208.4
9	30 720	20.0	64.0	1495.6	11.3	74.1	991.8
10	31 744	20.0	56.4	1318.0	6.3	77.1	735.7
11	30 720	20.0	51.0	1191.8	0.9	79.5	518.1
12	31 744	20.0	48.2	1126.4	-2.6	80.7	396.8

Poznámka: Tai, RHi a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Průměrná měsíční venkovní teplota Te byla v souladu s EN ISO 13788 snížena o 2 C (orientační zohlednění výměny tepla sáláním mezi střešou a oblohou).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 6.585 m2K/W  
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.149 W/m2K**

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>kc</sub> : 0.17 / 0.20 / 0.25 / 0.35 W/m2K  
 Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

### Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce ZpT : 1.4E+0012 m/s  
 Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786 : 566.4  
 Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 12.8 h

### Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 18.80 C  
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rsi,p</sub> : **0.964**

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně Rsi=0,25 m2K/W.

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----				
	Tsi,m[C]	f <sub>Rsi,m</sub>	Tsi,m[C]	f <sub>Rsi,m</sub>	Tsi[C]	f <sub>Rsi</sub>	RHsi[%]

1	11.2	0.639	7.9	0.503	19.1	0.964	48.1
2	11.9	0.647	8.6	0.501	19.2	0.964	50.2
3	12.9	0.628	9.6	0.451	19.3	0.964	53.2
4	14.3	0.600	10.9	0.362	19.5	0.964	57.5
5	16.2	0.588	12.7	0.217	19.7	0.964	64.2
6	17.6	0.604	14.1	0.032	19.8	0.964	69.8
7	18.3	0.614	14.8	-----	19.8	0.964	72.5
8	18.1	0.613	14.6	-----	19.8	0.964	71.7
9	16.4	0.591	13.0	0.194	19.7	0.964	65.3
10	14.5	0.597	11.1	0.348	19.5	0.964	58.2
11	12.9	0.630	9.6	0.454	19.3	0.964	53.2
12	12.1	0.649	8.7	0.501	19.2	0.964	50.7

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, Tsi je vnitřní povrchová teplota a f,Rsi je teplotní faktor.

### Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	e
theta [C]:	19.5	19.0	16.3	16.2	-12.1	-12.7	-12.8
p [Pa]:	1285	1258	1256	260	174	169	166
p,sat [Pa]:	2268	2192	1856	1835	216	204	201

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

### **Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.**

Množství difundující vodní páry Gd : 8.584E-0010 kg/(m<sup>2</sup>.s)

### Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

### **V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.**

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

### Rozmezí relativních vlhkostí v jednotlivých materiálech (pro poslední roční cyklus):

Číslo	Název	Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok				
		pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	ŽB deska	212	91	62	---	---
2	Spádová vrstva	151	122	92	---	---
3	Glastek 40 Spe	151	122	92	---	---
4	XPS Perimetr +	---	---	365	---	---
5	Štěrk	---	---	365	---	---
6	Zámková dlažba	---	---	334	31	---

Poznámka: S pomocí této tabulky lze zjednodušeně odhadnout, jaké je riziko dosažení nepřijatelné hmotnostní vlhkosti materiálu či riziko jeho koroze.

Konkrétně pro dřevo předepisuje ČSN 730540-2/Z1 maximální přípustnou hmotnostní vlhkost 18 %. Ze sorpční křivky pro daný typ dřeva lze odvodit, při jaké relativní vlhkosti vzduchu dosahuje dřevo této kritické hmotnostní vlhkosti. Obvykle jde o cca 80 %.

**Pokud je v tabulce výše pro dřevo uveden dlouhodobější výskyt relativní vlhkosti nad 80 %, lze předpokládat, že požadavek ČSN 730540-2 na maximální hmotnostní vlhkost dřeva nebude splněn.**

## PŘÍLOHA Č.2

Protokol o výpočtu energetické náročnosti  
budovy pro výchozí stav

## VÝPOČET ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOV A PRŮMĚRNÉHO SOUČINITELE PROSTUPU TEPLA podle vyhlášky č. 264/2020 Sb. a ČSN 730540-2

a podle EN ISO 52016-1, EN ISO 13370, EN ISO 13789, EN 16798-7 a dalších norem

### Energie 2020.8

Název úlohy: **Domov pro seniory - výchozí stav**  
Zpracovatel: Petr Kučera  
Zakázka: Bakalářská práce - domov pro seniory  
Datum: 20.4.2021

### PARAMETRY HODNOCENÉ BUDOVY:

Počet zón v budově: 1  
Typ výpočtu potřeby energie: výpočet s měsíčním krokem

#### Nastavení úrovně požadavků podle vyhlášky MPO ČR č. 264/2020 Sb.:

Úroveň referenční budovy: nová budova s téměř nulovou spotřebou energie  
Posouzení na požadavky podle: § 6 odst. 1  
Redukce ref. prim. energie pro: bytový dům

#### Okrajové podmínky výpočtu:

Klimatická data: jednotné smluvní údaje podle ČSN 730331-1

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [kWh/m <sup>2</sup> ]				
			Sever	Jih	Východ	Západ	Horizont
leden	31	-1,3 C	8,2	34,2	14,1	14,1	20,8
únor	28	-0,1 C	13,4	51,1	25,5	25,5	37,0
březen	31	3,7 C	25,3	74,4	46,9	46,9	72,2
duben	30	8,1 C	36,0	85,7	74,2	74,2	113,8
květen	31	13,3 C	49,1	87,0	87,0	87,0	148,8
červen	30	16,1 C	51,8	75,6	90,0	90,0	146,2
červenec	31	18,0 C	51,3	78,1	84,1	84,1	144,3
srpen	31	17,9 C	42,4	96,0	80,4	80,4	136,2
září	30	13,5 C	28,8	77,8	53,3	53,3	87,1
říjen	31	8,3 C	18,6	74,4	38,7	38,7	56,5
listopad	30	3,2 C	9,4	45,4	18,0	18,0	25,2
prosinec	31	0,5 C	6,0	29,0	11,2	11,2	14,9

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [kWh/m <sup>2</sup> ]				
			SV	SZ	JV	JZ	průměr
leden	31	-1,3 C	8,2	8,2	26,8	26,8	17,7
únor	28	-0,1 C	14,8	14,8	41,0	41,0	28,9
březen	31	3,7 C	29,8	29,8	64,7	64,7	48,4
duben	30	8,1 C	50,4	50,4	86,4	86,4	67,5
květen	31	13,3 C	65,5	65,5	92,3	92,3	77,5
červen	30	16,1 C	70,6	70,6	87,8	87,8	76,9
červenec	31	18,0 C	66,2	66,2	85,6	85,6	74,4
srpen	31	17,9 C	56,5	56,5	94,5	94,5	74,8
září	30	13,5 C	35,3	35,3	69,1	69,1	53,3
říjen	31	8,3 C	21,6	21,6	60,3	60,3	42,6
listopad	30	3,2 C	9,4	9,4	33,8	33,8	22,7
prosinec	31	0,5 C	6,0	6,0	23,1	23,1	14,4

Návrhová venkovní teplota v zimním období:	-13,0 C
Zeměpisná šířka lokality budovy:	50,0 stupňů severní šířky
Průměrná rychlost větru v 10 m nad terénem:	3,3 m/s
Typické okolí hodnocené budovy:	městská zástavba
Krytí hodnocené budovy proti větru:	střední
Průměrný rozdíl mezi teplotou oblohy a teplotou vzduchu:	11,0 C

## PARAMETRY JEDNOTLIVÝCH ZÓN V BUDOVĚ:

### PARAMETRY ZÓNY Č. 1 :

#### Základní údaje o typu, geometrii a provozních podmínkách zóny č. 1

Název zóny:	Dům pro seniory										
<b>Název podzóny</b>	<b>Energ.vzt.plocha</b>	<b>Typ podzóny</b>	<b>Typ profilu</b>								
Pokoje	1425,5 m <sup>2</sup>	obytná	z ČSN 730331-1 (Obytné zóny - BD - byt)								
Chodby	562,0 m <sup>2</sup>	obytná	z ČSN 730331-1 (Obytné zóny - komunikace)								
<b>Typ zóny podle vyhlášky MPO ČR:</b>	<b>obytná</b>										
Výsledná obsazenost zóny:	32,6 m <sup>2</sup> /osobu (odvozeno z uvažovaného počtu osob)										
Uvažovaný počet osob v zóně:	55,0										
<b>Celk. energeticky vztažná plocha:</b>	<b>1987,5 m<sup>2</sup></b>										
Podlah. plocha (celková vnitřní):	1793,4 m <sup>2</sup>										
Objem z vnějších rozměrů:	8157,5 m <sup>3</sup>										
Účinná vnitřní tepelná kapacita:	165,0 kJ/(m <sup>2</sup> .K)										
<b>Převažující návrhová vnitřní teplota:</b>	<b>20,0 C</b> (pro stanovení požadavků na konstrukce a obálku)										
Zóna je vytápěna / chlazená:	ano / ne										
Prům. měsíční návrhové vnitřní teploty pro režim vytápění (zadané výchozí hodnoty):											
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>
19,0 C	19,0 C	19,0 C	19,0 C	19,0 C	19,0 C	19,0 C	19,0 C	19,0 C	19,0 C	19,0 C	19,0 C
Typ vytápění:	nepřerušované										
Regulace otopné soustavy:	ano										
<b>Roční doba provozu osvětlení:</b>	<b>1070 / 722 h</b> (ve dne/v noci)										
Požadovaná prům. osvětlenost zóny:	93,5 lx										
Činitel závislosti na denním světle:	0,8										
Činitel absence osob v zóně:	0,54										
Činitel plošného využití zóny:	0,93										
Průměrný index zóny:	1,13										
<b>Měrný příkon systému osvětlení:</b>	<b>0,032 W/(m<sup>2</sup>.lx)</b>										
Celkový příkon systému osvětlení:	6786,7 W										
Činitel konstantní osvětlenosti:	1,0										
Činitel systému řízení osv. soustavy:	1,0										
Činitel typu světelných zdrojů:	1,7										
Průměrná účinnost zdrojů světla:	20,0 %										
<b>Celk. průměrné roční vnitřní zisky:</b>	<b>2614 W</b>										
Prům. roční produkce tepla osobami:	1,5 W/m <sup>2</sup>										
Prům. roční čas. podíl této produkce:	51,9 %										
Prům. roční produkce tepla spotřebiči:	2,2 W/m <sup>2</sup>										
Prům. roční čas. podíl této produkce:	14,8 %										
Zohlednění spotřebičů ve výpočtu:	jen vnitřní zisky										
<b>Roční potřeba tepla na přípravu TV:</b>	<b>30037,22 kWh</b> (bez vlivu případného ZZT)										
Roční potřeba teplé vody v zóně:	574,9 m <sup>3</sup>										
Výchozí a cílová teplota vody:	10,0 C / 55,0 C										



### Otopné soustavy v zóně č. 1

Počet otopných soustav:	1		
<b>Název otopné soustavy č. 1:</b>	<b>Desková otopná tělesa</b>		
Podíl soustavy na dodávce tepla:	100,0 %		
Účinnosti otopné soustavy:	92,0 % (distribuce tepla) + 88,0 % (sdílení tepla)		
Příkony v otopné soustavě:	0,0 W (regulace) + 20,0 W (čerpadla) + 0,0 W (ostatní)		
<b>Zdroj tepla č. 1:</b>	<b>Tepelné čerpadlo vzduch-voda</b>		
Podíl zdroje na dodávce soustavy:	95,0 %		
Typ zdroje tepla:	tepelné čerpadlo		
Roční provozní topný faktor:	3,2		
Umístění zdroje tepla:	uvnitř hodnocené budovy		
Energonositel:	elektřina ze sítě		
<b>Zdroj tepla č. 2:</b>	<b>Elektro - integrovaný elektrokotel</b>		
Podíl zdroje na dodávce soustavy:	5,0 %		
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)		
Účinnost výroby tepla zdrojem:	99,0 %		
Umístění zdroje tepla:	uvnitř hodnocené budovy		
Energonositel:	elektřina ze sítě		
Počet akumulčních nádrží:	1		
<b>Objem nádrže</b>	<b>Měrná ztráta</b>	<b>Zdroj pokrývající ztrátu akumul. nádrže</b>	<b>Podíl zdroje</b>
500,0 l	2,2 Wh/(l.d)	Tepelné čerpadlo vzduch-voda	95,0 %
		Elektro - integrovaný elektrok	5,0 %

### Ventilační systém v zóně č. 1

Název ventilačního systému:	Rovnotlaké větrání
<b>Ventilační zařízení č. 1:</b>	<b>VZT jednotka</b>
Prům. roční podíl na přívodu vzduchu:	100,0 %
Prům. roční podíl na odtahu vzduchu:	100,0 %
Typ ventilačního zařízení:	přívodně odvodní VZT jednotka se 2 ventilátory
Jmenovitý měrný příkon zařízení:	1620,0 Ws/m <sup>3</sup> (platí pro 2 ventilátory: přívodní a odvodní)
Váhový činitel regulace:	proměnný v závislosti na průtoku (určován výpočtem)
Průměrná účinnost ZZT zařízení:	75,0 %
Energonositel:	elektřina ze sítě

### Systémy přípravy teplé vody v zóně č. 1

Počet systémů přípravy teplé vody:	1		
<b>Název systému přípravy TV č. 1:</b>	<b>Zásobník TV</b>		
Podíl systému na dodávce tepla:	100,0 %		
Délka rozvodů teplé vody:	250,0 m		
Měrná ztráta rozvodů teplé vody:	134,6 Wh/(m.d)		
Příkony v systému přípravy TV:	0,0 W (regulace) + 3,0 W (čerpadla)		
<b>Zdroj tepla č. 1:</b>	<b>Tepelné čerpadlo vzduch-voda</b>		
Podíl zdroje na dodávce systému:	100,0 %		
Typ zdroje tepla:	tepelné čerpadlo		
Roční provozní topný faktor:	2,9		
Umístění zdroje tepla:	uvnitř hodnocené budovy		
Energonositel:	elektřina ze sítě		
Počet zásobníků teplé vody:	1		
<b>Objem zásobníku</b>	<b>Měrná ztráta</b>	<b>Zdroj pokrývající ztrátu zásobníku</b>	<b>Podíl zdroje</b>
1000,0 l	3,9 Wh/(l.d)	Tepelné čerpadlo vzduch-voda	100,0 %

### Měrný tepelný tok prostupem mezi zónou č. 1 a venkovním vzduchem

Název konstrukce	Plocha [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	b [-]	H,T [W/K]	U,N,20 [W/m <sup>2</sup> K]
SO1 - Obvodová stěna	328,20	0,159	1,00	52,184	0,300
SO2 - Sokl domu	20,30	0,158	1,00	3,207	0,300
SO4 - Sokl terasy	2,50	0,144	1,00	0,360	0,300
SO1 - Obvodová stěna	305,50	0,159	1,00	48,575	0,300
SO2 - Sokl domu	13,90	0,158	1,00	2,196	0,300
SO4 - Sokl terasy	4,80	0,144	1,00	0,691	0,300

SO3 - Suterénní stěna	20,60	0,177	0,43	1,568	0,450
SO1 - Obvodová stěna	303,10	0,159	1,00	48,193	0,300
SO2 - Sokl domu	17,30	0,158	1,00	2,733	0,300
SO3 - Suterénní stěna	85,90	0,177	0,43	6,538	0,450
SO1 - Obvodová stěna	221,90	0,159	1,00	35,282	0,300
SO2 - Sokl domu	5,00	0,158	1,00	0,790	0,300
SO3 - Suterénní stěna	48,90	0,177	0,43	3,722	0,450
SCH1 - Střecha nad 2.NP - tera	411,00	0,125	1,00	51,375	0,240
SCH2 - Střecha nad 3.NP	430,80	0,125	1,00	53,850	0,240
SCH4 - Střecha nad 2.NP - zele	37,50	0,125	1,00	4,688	0,240
STR1 - Strop nad 1.NP	22,80	0,149	1,00	3,397	0,240
P3 - Podlaha nad venkovním pro	86,20	0,139	1,00	11,982	0,240
P4 - Podlaha nad venkovním pro	70,20	0,141	1,00	9,898	0,240
P4a - Podlaha nad venkovním pr	17,60	0,143	1,00	2,517	0,240
OK1 - Okna hliníková trojskla	79,70 (79,7x1,0x1)	0,800	1,00	63,760	1,500
DO - Dveře	4,70 (4,7x1,0x1)	1,000	1,00	4,700	1,700
OK1 - Okna hliníková trojskla	48,90 (48,9x1,0x1)	0,800	1,00	39,120	1,500
DO - Dveře	5,20 (5,2x1,0x1)	1,000	1,00	5,200	1,700
OK1 - Okna hliníková trojskla	33,10 (33,1x1,0x1)	0,800	1,00	26,480	1,500
DO - Dveře	4,50 (4,5x1,0x1)	1,000	1,00	4,500	1,700
OK1 - Okna hliníková trojskla	37,20 (37,2x1,0x1)	0,800	1,00	29,760	1,500
DO - Dveře	6,30 (6,3x1,0x1)	1,000	1,00	6,300	1,700

Vysvětlivky: U je součinitel prostupu tepla konstrukce; b je číselný koeficient tepelné redukce; H,T je měrný tok prostupem tepla a U,N,20 je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 730540-2:2011 pro  $T_{in}=20\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Měrný tok tepelnými vazbami je ve výpočtu zahrnut přibližně jako součin  $H_{t,tj} = A \cdot \Delta U_{tj}$ .

Průměrná přírážka na vliv tepelných vazeb  $\Delta U_{tj}$ : 0,02 W/m<sup>2</sup>K

Měrný tok prostupem do exteriéru rovinnými konstrukcemi  $H_{t,d,c}$ : 523,566 W/K

Měrný tok prostupem do exteriéru tepelnými vazbami  $H_{t,d,tj}$ : 53,472 W/K

Celkový měrný tepelný tok prostupem do exteriéru  $H_{t,d}$ : 577,038 W/K

### Měrný tepelný tok prostupem konstrukcemi v kontaktu se zemínou u zóny č. 1

#### 1. konstrukce ve styku se zemínou

Tepelná vodivost zeminy:	2,0 W/(m.K)
Plocha podlahy mezi zónou a zemínou:	209,0 m <sup>2</sup>
Exponovaný obvod této podlahy:	51,0 m
Součinitel vlivu spodní vody $G_w$ :	1,0
Typ konstrukce v kontaktu se zemínou:	podlaha na terénu
Tloušťka obvodové stěny:	0,5 m
Název/typ podlahové konstrukce:	P1 - Podlaha na terénu - pokoje
Tepelný odpor podlahy:	5,617 m <sup>2</sup> K/W
Přídavná okrajová izolace:	svislá
Tloušťka okrajové izolace:	0,18 m
Tepelná vodivost okrajové izolace:	0,032 W/(m.K)
Hloubka okrajové izolace:	1,0 m
Vypočtený přídavný lin. číselný koeficient prostupu:	-0,044 W/(m.K)
Součinitel prostupu tepla bez vlivu zeminy:	0,173 W/(m <sup>2</sup> K)
Číselný koeficient tepelné redukce b:	0,67
Požadovaná hodnota souč. prostupu U,N,20 podle ČSN 730540-2:2011 pro $T_{in}=20\text{ }^{\circ}\text{C}$ :	0,45 W/(m <sup>2</sup> K)
Souč.prostupu mezi interiérem a exteriérem U:	0,115 W/(m <sup>2</sup> K)
Ustálený měrný tok zemínou $H_{t,g}$ :	24,026 W/K
Kolísání ekv. měsíčních měrných toků $H_{t,g,m}$ :	od 17,748 do 30,48 W/K
..... stanoveno pro periodické toky $H_{pi}$ / $H_{pe}$ :	30,228 / 6,905 W/K

#### 2. konstrukce ve styku se zemínou

Tepelná vodivost zeminy:	2,0 W/(m.K)
Plocha podlahy mezi zónou a zemínou:	432,0 m <sup>2</sup>
Exponovaný obvod této podlahy:	74,7 m
Součinitel vlivu spodní vody $G_w$ :	1,0

Typ konstrukce v kontaktu se zeminou:	podlaha na terénu
Tloušťka obvodové stěny:	0,5 m
Název/typ podlahové konstrukce:	P2 - Podlaha na terénu - chodby
Tepelný odpor podlahy:	5,478 m <sup>2</sup> K/W
Přídavná okrajová izolace:	svislá
Tloušťka okrajové izolace:	0,18 m
Tepelná vodivost okrajové izolace:	0,032 W/(m.K)
Hloubka okrajové izolace:	1,0 m
Vypočtený přídavný lin. činitel prostupu:	-0,046 W/(m.K)
Součinitel prostupu tepla bez vlivu zeminy:	0,177 W/(m <sup>2</sup> K)
Činitel teplotní redukce b:	0,61
Požadovaná hodnota souč. prostupu U,N,20 podle ČSN 730540-2:2011 pro Tim=20 C:	0,45 W/(m <sup>2</sup> K)
Souč.prostupu mezi interiérem a exteriérem U:	0,109 W/(m <sup>2</sup> K)
Ustálený měrný tok zeminou Ht,g:	46,917 W/K
Kolísání ekv. měsíčních měrných toků Ht,g,m:	od 37,559 do 56,538 W/K
..... stanoveno pro periodické toky Hpi / Hpe:	63,754 / 10,294 W/K

### 3. konstrukce ve styku se zeminou

Tepelná vodivost zeminy:	2,0 W/(m.K)
Plocha podlahy mezi zónou a zeminou:	85,0 m <sup>2</sup>
Exponovaný obvod této podlahy:	10,0 m
Součinitel vlivu spodní vody Gw:	1,0
Typ konstrukce v kontaktu se zeminou:	podlaha na terénu
Tloušťka obvodové stěny:	0,5 m
Název/typ podlahové konstrukce:	P2a - Podlaha na terénu - koupelny
Tepelný odpor podlahy:	5,487 m <sup>2</sup> K/W
Přídavná okrajová izolace:	svislá
Tloušťka okrajové izolace:	0,18 m
Tepelná vodivost okrajové izolace:	0,032 W/(m.K)
Hloubka okrajové izolace:	1,0 m
Vypočtený přídavný lin. činitel prostupu:	-0,046 W/(m.K)
Součinitel prostupu tepla bez vlivu zeminy:	0,177 W/(m <sup>2</sup> K)
Činitel teplotní redukce b:	0,56
Požadovaná hodnota souč. prostupu U,N,20 podle ČSN 730540-2:2011 pro Tim=20 C:	0,45 W/(m <sup>2</sup> K)
Souč.prostupu mezi interiérem a exteriérem U:	0,099 W/(m <sup>2</sup> K)
Ustálený měrný tok zeminou Ht,g:	8,409 W/K
Kolísání ekv. měsíčních měrných toků Ht,g,m:	od 7,158 do 9,696 W/K
..... stanoveno pro periodické toky Hpi / Hpe:	12,528 / 1,376 W/K

#### Celkové měsíční měrné tepelné toky prostupem zeminou Ht,g,m [W/K]:

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Měrný tok:	96,714	94,584	87,841	80,033	70,805	65,837
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Měrný tok:	62,465	62,643	70,451	79,678	88,728	93,519
Ustálený měrný tok prostupem konstrukcemi v kontaktu se zeminou Ht,g,c:	79,352 W/K					
Ustálený měrný tok prostupem příslušnými tepelnými vazbami Ht,g,tj:	14,520 W/K					
Celkový ustálený měrný tepelný tok prostupem přes zeminu Ht,g:	93,872 W/K					

### Měrný tepelný tok prostupem nevytápěnými (či trvale jinak vytápěnými) prostory u zóny č. 1

#### 1. nevytápěný prostor

Název nevytápěného prostoru:	Technická místnost
Objem vzduchu v nevytápěném prostoru:	53,8 m <sup>3</sup>
Tok vzduchu z přilehlé zóny do nevytápěného prostoru:	0,0 m <sup>3</sup> /h
Intenzita větrání z nevytápěného prostoru do exteriéru:	0,1 1/h

Název konstrukce	Plocha [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	dU [W/m <sup>2</sup> K]	Umístění	U,N,20 [W/m <sup>2</sup> K]
------------------	--------------------------	------------------------	-------------------------	----------	-----------------------------

SO5 - Stěna vnitřní do TM	24,5	0,490	-----	do interiéru	0,600
D1 - Dveře vnitřní do TM	1,6	2,000	-----	do interiéru	3,500
SO1N - Stěna nevyt. TM	9,6	0,159	-----	do exteriéru	-----
SO2a - Sokl nevyt. TM	1,5	0,147	-----	do exteriéru	-----
SO3N - Suterénní stěna nevyt.	15,0	0,177	-----	do exteriéru	-----
SO3N - Suterénní stěna nevyt.	24,5	0,177	-----	do exteriéru	-----
SCH3 - Střecha nad nevyt. TM	29,0	0,148	-----	do exteriéru	-----
P2N - Podlaha nevyt. TM	28,9	0,172	-0,027	do exteriéru	-----
DO - Dveře	4,0	1,000	-----	do exteriéru	-----

Vysvětlivky: U je součinitel prostupu tepla konstrukce, dU je korekce souč. prostupu tepla na vliv přilehlé zeminy pro suterénní stěny a podlahy na zemině a U,N,20 je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 730540-2:2011 pro  $T_{in}=20\text{ C}$ .

Měrný tok prostupem ze zóny do nevyt. prostoru $H_{t,iu}$ :	15,205 W/K
Měrný tok prostupem z nevyt. prostoru do exteriéru $H_{t,ue}$ :	21,221 W/K
Celk. měrný tok ze zóny do nevytápěného prostoru $H_{iu}$ :	15,205 W/K
Celk. měrný tok z nevytáp. prostoru do exteriéru $H_{ue}$ :	23,034 W/K
Teplota v nevytápěném prostoru ve stacionárním stavu:	0,1 C (při návrhové venkovní teplotě -13,0 C).
Činitel teplotní redukce b podle EN ISO 52016-1:	0,602

Měrný tok prostupem konstrukcemi ve styku s nevytápěnými prostory $H_{t,u,c}$ :	9,159 W/K
Měrný tepelný tok prostupem příslušnými tepelnými vazbami $H_{t,u,tj}$ :	0,522 W/K
<u>Celkový měrný tepelný tok prostupem přes nevytápěné prostory <math>H_{t,u}</math>:</u>	<u>9,681 W/K</u>

### Měrný tepelný tok větráním zóny č. 1

Objem vzduchu v zóně:	5242,825 m <sup>3</sup>
Podíl vzduchu z objemu zóny:	64,3 %
Intenzita výměny n50 při $dP=50\text{ Pa}$ :	1,0 1/h
Možnost příčného provětrávání:	ano
Typ větrání zóny:	nucené (mechanický větrací systém)
Prům. tok přiváděného vzduchu:	1306,8 m <sup>3</sup> /h
Prům. tok odváděného vzduchu:	1306,8 m <sup>3</sup> /h
Účinnost zpětného získávání tepla:	
- systém 1: VZT jednotka:	75,0 % ... pro prům. roční přívod a odvod 1306,8 a 1306,8 m <sup>3</sup> /h
Podíl času s nuceným větráním:	100,0 % (průměrná roční hodnota)

Celkový měrný tok a dílčí měrné toky větráním vstupující do zóny v režimu vytápění  $H_{v,x}$  [W/K]:

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Teplota $T_{e,ini}$ :	-1,3 C	-0,1 C	3,7 C	8,1 C	13,3 C	16,1 C
Ref. tlak v zóně:	-3,5 Pa	-3,4 Pa	-3,0 Pa	-2,6 Pa	-2,1 Pa	-1,8 Pa
Měrný tok $H_{v,lea}$ :	87,428	86,342	82,466	78,379	77,490	76,649
Měrný tok $H_{v,arg}$ :	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Měrný tok $H_{v,ztu}$ :	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Měrný tok $H_{v,sup}$ :	109,771	109,771	109,771	109,771	109,771	109,771
Celkový tok $H_v$ :	197,199	196,113	192,237	188,150	187,261	186,421
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Teplota $T_{e,ini}$ :	18,0 C	17,9 C	13,5 C	8,3 C	3,2 C	0,5 C
Ref. tlak v zóně:	-1,7 Pa	-1,7 Pa	-2,1 Pa	-2,6 Pa	-3,0 Pa	-3,3 Pa
Měrný tok $H_{v,lea}$ :	75,964	76,003	77,437	78,370	83,023	85,778
Měrný tok $H_{v,arg}$ :	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Měrný tok $H_{v,ztu}$ :	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Měrný tok $H_{v,sup}$ :	109,771	109,772	109,771	109,771	109,771	109,771
Celkový tok $H_v$ :	185,735	185,774	187,208	188,141	192,795	195,549

Prům. roční hodnota měrného tep. toku větráním  $H_v$  v režimu vytápění: 190,215 W/K

Vysvětlivky:  $T_{e,ini}$  je teplota vzduchu vstupujícího do větracího systému na straně exteriéru (obvykle venkovní teplota), ref. tlak je průměrný měsíční tlak v zóně stanovený iterací podle EN 16798-7 z bilance hmotnostních toků vzduchu,  $H_{v,lea}$  je měrný tepelný tok větráním vstupující do zóny přes netěsnosti;  $H_{v,arg}$  je měrný tepelný tok přirozeným větráním do zóny;  $H_{v,ztu}$  je měrný tepelný tok větráním do zóny z nevytápěných prostorů;  $H_{v,sup}$  je měrný tepelný tok nuceným větráním do zóny a  $H_v$  je celkový měrný tepelný tok větráním vstupující do zóny.

**Solární zisky stavebními konstrukcemi zóny č. 1:**

Zeměpisná šířka lokality budovy: 50,0 ° severní šířky

Název výplně otvoru	Orientace	Markýza		Levá stěna		Pravá stěna		Celk. F,fin
		D x L	F,ov	D x L	F,finL	D x L	F,finR	
OK1 - Okna hliníková trojskla	J	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
DO - Dveře	J	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
OK1 - Okna hliníková trojskla	Z	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
DO - Dveře	Z	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
OK1 - Okna hliníková trojskla	S	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
DO - Dveře	S	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
OK1 - Okna hliníková trojskla	V	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
DO - Dveře	V	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
SO1 - Obvodová stěna	J	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
SO2 - Sokl domu	J	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
SO4 - Sokl terasy	J	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
SO1 - Obvodová stěna	Z	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
SO2 - Sokl domu	Z	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
SO4 - Sokl terasy	Z	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
SO3 - Suterénní stěna	Z	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
SO1 - Obvodová stěna	S	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
SO2 - Sokl domu	S	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
SO3 - Suterénní stěna	S	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
SO1 - Obvodová stěna	V	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
SO2 - Sokl domu	V	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
SO3 - Suterénní stěna	V	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
SCH1 - Střecha nad 2.NP - tera	H	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
SCH2 - Střecha nad 3.NP	H	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
SCH4 - Střecha nad 2.NP - zele	H	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
STR1 - Strop nad 1.NP	H	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
P3 - Podlaha nad venkovním pro	H	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
P4 - Podlaha nad venkovním pro	H	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
P4a - Podlaha nad venkovním pr	H	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000

Název výplně otvoru	Orientace	Okolí / Horiz.		Celkový činitel Fsh	Způsob stanovení celk. činitele stínění
		H x B	F,hor		
OK1 - Okna hliníková trojskla	J	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
DO - Dveře	J	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
OK1 - Okna hliníková trojskla	Z	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
DO - Dveře	Z	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
OK1 - Okna hliníková trojskla	S	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
DO - Dveře	S	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
OK1 - Okna hliníková trojskla	V	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
DO - Dveře	V	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
SO1 - Obvodová stěna	J	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
SO2 - Sokl domu	J	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
SO4 - Sokl terasy	J	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
SO1 - Obvodová stěna	Z	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
SO2 - Sokl domu	Z	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
SO4 - Sokl terasy	Z	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
SO3 - Suterénní stěna	Z	----	0,000	0,000	přímé zadání uživatelem
SO1 - Obvodová stěna	S	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
SO2 - Sokl domu	S	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
SO3 - Suterénní stěna	S	----	0,000	0,000	přímé zadání uživatelem
SO1 - Obvodová stěna	V	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
SO2 - Sokl domu	V	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
SO3 - Suterénní stěna	V	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
SCH1 - Střecha nad 2.NP - tera	H	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
SCH2 - Střecha nad 3.NP	H	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
SCH4 - Střecha nad 2.NP - zele	H	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
STR1 - Strop nad 1.NP	H	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
P3 - Podlaha nad venkovním pro	H	----	0,000	0,000	přímé zadání uživatelem
P4 - Podlaha nad venkovním pro	H	----	0,000	0,000	přímé zadání uživatelem

P4a - Podlaha nad venkovním pr H ----- 0,000 0,000 přímé zadání uživatelem

Vysvětlivky: F,ov je korekční čítel stínění markýzou, F,finL je korekční čítel stínění levou boční stěnou/žebrem (při pohledu zevnitř), F,finR je korekční čítel stínění pravou boční stěnou, F,fin je souhrnný korekční čítel stínění bočními stěnami, F,hor je korekční čítel stínění horizontem (okolím budovy), D je přesah markýzy či boční stěny před rovinu okna, L je vzdálenost markýzy či boční stěny od okraje okna, H je převýšení stínící budovy oproti spodnímu líci okna a B je vzdálenost stínící budovy od roviny okna.

Název konstrukce	Plocha [m2]	g/alfa [-]	Fgl [-]	Fc,h/Fc,c [-]	Fsh [-]	Orientace
OK1 - Okna hliníková trojskla	79,7	0,50	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	J (90°)
DO - Dveře	4,7	0,50	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	J (90°)
OK1 - Okna hliníková trojskla	48,9	0,50	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	Z (90°)
DO - Dveře	5,2	0,50	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	Z (90°)
OK1 - Okna hliníková trojskla	33,1	0,50	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	S (90°)
DO - Dveře	4,5	0,50	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	S (90°)
OK1 - Okna hliníková trojskla	37,2	0,50	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	V (90°)
DO - Dveře	6,3	0,50	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	V (90°)
SO1 - Obvodová stěna	328,2	0,60	-----	-----	0,750-0,750	J (90°)
SO2 - Sokl domu	20,3	0,60	-----	-----	0,750-0,750	J (90°)
SO4 - Sokl terasy	2,5	0,60	-----	-----	0,750-0,750	J (90°)
SO1 - Obvodová stěna	305,5	0,60	-----	-----	0,750-0,750	Z (90°)
SO2 - Sokl domu	13,9	0,60	-----	-----	0,750-0,750	Z (90°)
SO4 - Sokl terasy	4,8	0,60	-----	-----	0,750-0,750	Z (90°)
SO3 - Suterénní stěna	20,6	0,00	-----	-----	0,000-0,000	Z (90°)
SO1 - Obvodová stěna	303,1	0,60	-----	-----	0,750-0,750	S (90°)
SO2 - Sokl domu	17,3	0,60	-----	-----	0,750-0,750	S (90°)
SO3 - Suterénní stěna	85,9	0,00	-----	-----	0,000-0,000	S (90°)
SO1 - Obvodová stěna	221,9	0,60	-----	-----	0,750-0,750	V (90°)
SO2 - Sokl domu	5,0	0,60	-----	-----	0,750-0,750	V (90°)
SO3 - Suterénní stěna	48,9	0,60	-----	-----	0,750-0,750	V (90°)
SCH1 - Střecha nad 2.NP - tera	411,0	0,60	-----	-----	1,000-1,000	H (0°)
SCH2 - Střecha nad 3.NP	430,8	0,60	-----	-----	1,000-1,000	H (0°)
SCH4 - Střecha nad 2.NP - zeze	37,5	0,60	-----	-----	1,000-1,000	H (0°)
STR1 - Strop nad 1.NP	22,8	0,60	-----	-----	0,750-0,750	H (0°)
P3 - Podlaha nad venkovním pro	86,2	0,00	-----	-----	0,000-0,000	H (0°)
P4 - Podlaha nad venkovním pro	70,2	0,00	-----	-----	0,000-0,000	H (0°)
P4a - Podlaha nad venkovním pr	17,6	0,00	-----	-----	0,000-0,000	H (0°)

Vysvětlivky: g je propustnost slunečního záření zasklení v průsvitných konstrukcích; alfa je pohltivost slunečního záření vnějšího povrchu neprůsvitných konstrukcí; Fgl je korekční čítel zasklení (podíl plochy zasklení k celkové ploše okna); Fc,h je korekční čítel clonění pohyblivými clonami pro režim vytápění (upravený podle doby provozu clon); Fc,c je korekční čítel clonění pro režim chlazení (upravený podle doby provozu clon) a Fsh je souhrnný korekční čítel stínění nepohyblivými překážkami v průběhu roku (minimum-maximum).

#### Celkový solární zisk konstrukcemi Qs,d [kWh]:

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Sol. zisk (vytápění):	1202,28	1933,50	3163,59	4294,13	4861,50	4716,56
Ztráta sáláním:	-429,30	-387,76	-429,30	-415,45	-429,30	-415,45
Celkem (vytápění):	772,98	1545,74	2734,28	3878,68	4432,20	4301,11
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Sol. zisk (vytápění):	4612,64	4786,72	3467,96	2852,28	1557,16	984,00
Ztráta sáláním:	-429,30	-429,30	-415,45	-429,30	-415,45	-429,30
Celkem (vytápění):	4183,33	4357,41	3052,51	2422,98	1141,70	554,70

#### Solární a další zisky přes nevytápěné prostory u zóny č. 1:

##### 1. nevytápěný prostor

Název nevytápěného prostoru:	Technická místnost					
Solární parametry vnějších obalových konstrukcí nevytápěného prostoru:						
Název konstrukce	Plocha [m2]	F,gl [-]	Alfa [-]	g [-]	F,sh [-]	Orientace
SO1N - Stěna nevyt. TM	9,6	-----	0,60	-----	0,75	Jih
SO2a - Sokl nevyt. TM	1,5	-----	0,60	-----	0,75	Jih
SO3N - Suterénní stěna nevyt.	15,0	-----	-----	-----	-----	Vnitřní kce
SO3N - Suterénní stěna nevyt.	24,5	-----	-----	-----	-----	Vnitřní kce
SCH3 - Střecha nad nevyt. TM	29,0	-----	0,60	-----	0,75	Horizont

P2N - Podlaha nevyt. TM	28,9	----	----	----	----	Zemina
DO - Dveře	4,0	0,70	----	0,50	0,75	Jih

Vysvětlivky: F<sub>gl</sub> je činitel zasklení (podíl plochy zasklení k ploše okna); Alfa je pohltivost slunečního záření vnějšího povrchu; g je propustnost slunečního záření zasklení a F<sub>sh</sub> je souhrnný činitel stínění pevnými překážkami.

**Celkový tepelný zisk přes nevytápěné prostory Q<sub>s,ztu</sub> [kWh]:**

<b>Měsíc:</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
Sol. zisk (vytápění):	9,90	17,35	27,09	28,45	15,31	7,48
<b>Měsíc:</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>
Sol. zisk (vytápění):	2,58	2,85	14,30	26,61	14,52	7,70

Poznámka: Uvedené hodnoty jsou v souladu s EN ISO 52016-1 součtem solárních zisků a ztrát sáláním do oblohy.

**PARAMETRY NEVYTÁPĚNÉHO PROSTORU Č. 1 :**

<b>Název nevytápěného prostoru:</b>	<b>Nevytápěná TM + sklad</b>
Příkon osvětlení v nevytápěném prostoru:	206 W (využito 110,0 h/rok)
Nouzové osvětlení v nevytápěném prostoru:	0,0 kWh/rok
<b>Roční dodaná elektřina na osvětlení:</b>	<b>22,72 kWh</b>

**PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO JEDNOTLIVÉ ZÓNY:**

**VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 1:**

Název zóny:	Dům pro seniory											
Převažující návrhová vnitřní teplota:	20,0 C (pro stanovení požadavků na konstrukce a obálku)											
Návrh. vnitřní teplota pro vytápění:	19,0 C (pro výpočet dodané energie na vytápění)											
Prům. měsíční návrhové vnitřní teploty pro režim vytápění (zadané výchozí hodnoty):												
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>
	19,0 C	19,0 C	19,0 C	19,0 C	19,0 C	19,0 C	19,0 C	19,0 C	19,0 C	19,0 C	19,0 C	19,0 C
Zóna je vytápěna / chlazena:	ano / ne											
Regulace otopné soustavy:	ano											
Vnitřní zisky z technických zařízení:	ne											

Průměrný roční měrný tepelný tok větráním Hv:	190,215 W/K
Měrný tepelný tok vstupem do exteriéru rovinnými konstrukcemi H <sub>t,d,c</sub> :	523,566 W/K
Měrný ustálený tepelný tok konstrukcemi v kontaktu se zemí H <sub>t,g,c</sub> :	79,352 W/K
Měrný tok vstupem konstrukcemi v kontaktu s nevytápěnými prostory H <sub>t,u,c</sub> :	9,159 W/K
Měrný tepelný tok vstupem tepelnými vazbami H <sub>t,tj</sub> :	68,514 W/K
<b>Výsledný měrný tepelný tok H:</b>	<b>870,806 W/K</b>

**Potřeba tepla na vytápění po měsících**

Měsíc	Q <sub>H,ht</sub> [MWh]	Q <sub>int</sub> [MWh]	Q <sub>tec</sub> [MWh]	Q <sub>sol</sub> [MWh]	Q <sub>gn</sub> [MWh]	E <sub>ta,H</sub> [-]	f <sub>H</sub> [%]	Q <sub>H,nd</sub> [MWh]
1	12,783	2,181	-----	0,783	2,963	1,000	100,0	9,820
2	10,874	1,912	-----	1,563	3,475	1,000	100,0	7,400
3	9,688	1,954	-----	2,761	4,716	0,996	100,0	4,990
4	6,771	1,818	-----	3,907	5,725	0,934	89,0	1,426
5	3,867	1,794	-----	4,448	6,242	0,620	0,0	-----
6	2,113	1,723	-----	4,309	6,032	0,350	0,0	-----
7	1,044	1,770	-----	4,186	5,956	0,175	0,0	-----
8	1,104	1,794	-----	4,360	6,154	0,179	0,0	-----
9	3,626	1,827	-----	3,067	4,894	0,714	21,2	0,132
10	6,876	1,950	-----	2,450	4,399	0,983	100,0	2,553
11	9,674	2,002	-----	1,156	3,158	1,000	100,0	6,517
12	11,667	2,171	-----	0,562	2,734	1,000	100,0	8,933

Vysvětlivky: Q<sub>H,ht</sub> je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q<sub>int</sub> jsou vnitřní tepelné zisky; Q<sub>tec</sub> jsou tepelné zisky způsobené provozem ventilátorů a ztrátami z rozvodů teplé vody a akumulacích nádrží; Q<sub>sol</sub> jsou solární tepelné zisky;

Q<sub>gn</sub> jsou celkové tepelné zisky; Eta<sub>H</sub> je stupeň využitelnosti tepelných zisků; fH je část měsíce, v níž musí být zóna s regulovaným vytápěním vytápěna, a Q<sub>H,nd</sub> je potřeba tepla na vytápění.

**Potřeba tepla na vytápění za rok Q<sub>H,nd</sub>: 41,770 MWh**

**Roční energetická bilance obalových konstrukcí pro režim vytápění**

Název výplně otvoru	Orientace	QI	Qs,ini	Qs	Qs/QI	U <sub>eq</sub> [(W/m <sup>2</sup> K)]	
		[MWh]	[MWh]	[MWh]	[-]	min.	max.
OK1 - Okna hliníková trojskla	J	5,874	14,698	10,033	1,71	-4,05	0,34
DO - Dveře	J	0,433	0,859	0,586	1,35	-3,82	0,55
OK1 - Okna hliníková trojskla	Z	3,604	6,877	4,096	1,14	-3,75	0,65
DO - Dveře	Z	0,479	0,723	0,429	0,90	-3,51	0,86
OK1 - Okna hliníková trojskla	S	2,439	2,441	1,399	0,57	-1,92	0,74
DO - Dveře	S	0,415	0,324	0,185	0,45	-1,69	0,95
OK1 - Okna hliníková trojskla	V	2,742	5,232	3,116	1,14	-3,75	0,65
DO - Dveře	V	0,580	0,876	0,520	0,90	-3,51	0,86
SO1 - Obvodová stěna	J	4,807	0,327	0,198	0,04	0,12	0,16
SO2 - Sokl domu	J	0,295	0,020	0,012	0,04	0,12	0,16
SO4 - Sokl terasy	J	0,033	0,002	0,001	0,04	0,11	0,15
SO1 - Obvodová stěna	Z	4,475	0,142	0,029	0,01	0,13	0,16
SO2 - Sokl domu	Z	0,202	0,006	0,001	0,01	0,13	0,16
SO4 - Sokl terasy	Z	0,064	0,002	0,000	0,01	0,12	0,15
SO3 - Suterénní stěna	Z	0,144	0,000	-----	-----	0,08	0,08
SO1 - Obvodová stěna	S	4,440	-0,105	-----	-----	0,15	0,17
SO2 - Sokl domu	S	0,252	-0,006	-----	-----	0,15	0,17
SO3 - Suterénní stěna	S	0,602	0,000	-----	-----	0,08	0,08
SO1 - Obvodová stěna	V	3,250	0,103	0,021	0,01	0,13	0,16
SO2 - Sokl domu	V	0,073	0,002	0,000	0,01	0,13	0,16
SO3 - Suterénní stěna	V	0,343	0,025	0,005	0,01	0,04	0,08
SCH1 - Střecha nad 2.NP - tera	H	4,733	0,384	0,090	0,02	0,06	0,13
SCH2 - Střecha nad 3.NP	H	4,961	0,403	0,094	0,02	0,06	0,13
SCH4 - Střecha nad 2.NP - zele	H	0,432	0,035	0,008	0,02	0,06	0,13
STR1 - Strop nad 1.NP	H	0,313	0,005	-0,006	-0,02	0,11	0,16
P3 - Podlaha nad venkovním pro	H	1,104	0,000	-----	-----	0,14	0,14
P4 - Podlaha nad venkovním pro	H	0,912	0,000	-----	-----	0,14	0,14
P4a - Podlaha nad venkovním pr	H	0,232	0,000	-----	-----	0,14	0,14

Vysvětlivky: QI je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty prostupem za rok; Qs,ini jsou celkové solární zisky za rok; Qs jsou využitelné solární zisky za rok; Qs/QI je poměr ukazující, kolikrát jsou využitelné solární zisky vyšší než ztráty prostupem, U<sub>eq,min</sub> je nejnižší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna (rozdíl QI-Qs vydělený plochou okna a počtem denostupňů) během roku a U<sub>eq,max</sub> je nejvyšší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna během roku.

**Potřebná produkce energie zdroji tepla a chladu po měsících**

Měsíc	Potřeba v distribučním systému vytápění Q <sub>H,dis</sub>					Ostatní potřeby v distrib. systémech		
	Zdroj 1 [MWh]	Zdroj 2 [MWh]	Zbytek [MWh]	Kolektory [MWh]	Celkem [MWh]	Q <sub>C,dis</sub> [MWh]	Q <sub>W,dis</sub> [MWh]	Q <sub>RH,dis</sub> [MWh]
1	11,556	0,608	-----	-----	12,164	-----	3,715	-----
2	8,712	0,459	-----	-----	9,171	-----	3,356	-----
3	5,887	0,310	-----	-----	6,197	-----	3,715	-----
4	1,705	0,090	-----	-----	1,795	-----	3,595	-----
5	-----	-----	-----	-----	-----	-----	3,715	-----
6	-----	-----	-----	-----	-----	-----	3,595	-----
7	-----	-----	-----	-----	-----	-----	3,715	-----
8	-----	-----	-----	-----	-----	-----	3,715	-----
9	0,186	0,010	-----	-----	0,195	-----	3,595	-----
10	3,028	0,159	-----	-----	3,187	-----	3,715	-----
11	7,679	0,404	-----	-----	8,083	-----	3,595	-----
12	10,515	0,553	-----	-----	11,068	-----	3,715	-----

Vysvětlivky: Q<sub>H,dis</sub> je vypočtená potřeba tepla v distribučním systému vytápění; Q<sub>C,dis</sub> je vypočtená potřeba energie v distribučním systému chlazení, Q<sub>RH,dis</sub> je vypočtená potřeba energie v distrib. systému úpravy vlhkosti vzduchu a Q<sub>W,dis</sub> je vypočtená potřeba tepla v distribučním systému přípravy teplé vody. Ve všech případech jde o součet potřeby energie na daný účel a ztrát během distribuce a sdílení.

**Energie dodaná do zóny po měsících**



Měsíc	Q,f,H [MWh]	Q,f,C [MWh]	Q,f,RH [MWh]	Q,f,F [MWh]	Q,f,W [MWh]	Q,f,L [MWh]	Q,f,A [MWh]	Q,f,K [MWh]	Q,fuel [MWh]
1	12,170	-----	-----	0,391	3,715	0,895	0,016	-----	17,188
2	9,176	-----	-----	0,353	3,356	0,736	0,014	-----	13,635
3	6,200	-----	-----	0,391	3,715	0,613	0,016	-----	10,935
4	1,795	-----	-----	0,378	3,595	0,501	0,014	-----	6,284
5	-----	-----	-----	0,391	3,715	0,413	0,001	-----	4,520
6	-----	-----	-----	0,378	3,595	0,383	0,001	-----	4,358
7	-----	-----	-----	0,391	3,715	0,383	0,001	-----	4,490
8	-----	-----	-----	0,391	3,715	0,413	0,001	-----	4,520
9	0,196	-----	-----	0,378	3,595	0,513	0,004	-----	4,686
10	3,189	-----	-----	0,391	3,715	0,607	0,016	-----	7,918
11	8,087	-----	-----	0,378	3,595	0,731	0,015	-----	12,807
12	11,074	-----	-----	0,391	3,715	0,884	0,016	-----	16,080

Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (a případně i na spotřebiče, je-li to zadáno); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.); Q,f,K je energie spotřebovaná kogenerací na výrobu exportované elektřiny, nespotebované elektřiny a na pokrytí tech. ztrát (využitá elektřina je součástí ostatních dodaných energií) a Q,fuel je celková dodaná energie.

**Celková roční dodaná energie Q,fuel: 107,421 MWh**

#### Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 680,59 W/K  
Plocha obalových konstrukcí zóny: 3425,70 m<sup>2</sup>

**Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U,em: 0,20 W/(m<sup>2</sup>K)**

### VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO NEVYTÁPĚNÝ PROSTOR Č. 1 :

Název prostoru: Nevytápěná TM + sklad

#### Energie dodaná do prostoru po měsících

Měsíc	Q,f,H [MWh]	Q,f,C [MWh]	Q,f,RH [MWh]	Q,f,F [MWh]	Q,f,W [MWh]	Q,f,L [MWh]	Q,f,A [MWh]	Q,fuel [MWh]
1	-----	-----	-----	-----	-----	0,002	-----	0,002
2	-----	-----	-----	-----	-----	0,002	-----	0,002
3	-----	-----	-----	-----	-----	0,002	-----	0,002
4	-----	-----	-----	-----	-----	0,002	-----	0,002
5	-----	-----	-----	-----	-----	0,002	-----	0,002
6	-----	-----	-----	-----	-----	0,002	-----	0,002
7	-----	-----	-----	-----	-----	0,002	-----	0,002
8	-----	-----	-----	-----	-----	0,002	-----	0,002
9	-----	-----	-----	-----	-----	0,002	-----	0,002
10	-----	-----	-----	-----	-----	0,002	-----	0,002
11	-----	-----	-----	-----	-----	0,002	-----	0,002
12	-----	-----	-----	-----	-----	0,002	-----	0,002

Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (a případně i na spotřebiče, je-li to zadáno); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.) a Q,fuel je celková dodaná energie.  
Všechny hodnoty zohledňují vlivy účinností technických systémů.

**Celková roční dodaná energie Q,fuel: 0,023 MWh**

### PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO CELOU BUDOVU:

Faktor tvaru budovy A/V: 0,42 m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>

#### Rozložení průměrných ročních kladných měrných tepelných toků v režimu vytápění

Položka	Přilehlé prostředí	Plocha [m2]	Měrný tok [W/K]	Podíl z celku	
<b>Celkový měrný tepelný tok H:</b>					
		---	870,806	100,00 %	
z toho:					
Průměrný měrný tepelný tok větráním Hv:		---	190,215	21,84 %	
Měrný tepelný tok prostupem Ht:		---	680,591	78,16 %	
z toho:					
Měrný tok vnějšími obalovými konstrukcemi Ht,d,c:		---	523,566	60,12 %	
Měrný ustálený tok konstrukcemi u zeminy Ht,g,c:		---	79,352	9,11 %	
Měrný tok konstrukcemi u nevytáp. prostorů Ht,u,c:		---	9,159	1,05 %	
Měrný tepelný tok tepelnými vazbami Ht,tj:		---	68,514	7,87 %	
Rozložení měrných tepelných toků prostupem po jednotlivých typech konstrukcí:					
<b>Vnější stěny:</b>					
SV1	SO1 - Obvodová stěna	EXT	1158,70	184,233	21,16 %
SV2	SO2 - Sokl domu	EXT	56,50	8,927	1,03 %
SV4	SO4 - Sokl terasy	EXT	7,30	1,051	0,12 %
<b>Střechy (ploché, šikmé i strmé):</b>					
ST1	SCH1 - Střecha nad 2.NP - tera...	EXT	411,00	51,375	5,90 %
ST2	SCH2 - Střecha nad 3.NP	EXT	430,80	53,850	6,18 %
ST3	STR1 - Strop nad 1.NP	EXT	22,80	3,397	0,39 %
ST4	SCH4 - Střecha nad 2.NP - zele...	EXT	37,50	4,688	0,54 %
<b>Podlahy nad exteriérem:</b>					
PO1	P3 - Podlaha nad venkovním prostore...	EXT		86,20	11,982
					1,38 %
PO2	P4 - Podlaha nad venkovním prostore...	EXT		70,20	9,898
					1,14 %
PO3	P4a - Podlaha nad venkovním prostor...	EXT		17,60	2,517
					0,29 %
<b>Konstrukce přilehlé k zemině:</b>					
SV3	SO3 - Suterénní stěna	ZEM	155,40	11,827	1,36 %
KZ1	P1 - Podlaha na terénu - pokoje	ZEM	209,00	24,026	2,76 %
KZ2	P2 - Podlaha na terénu - chodby	ZEM	432,00	46,917	5,39 %
KZ3	P2a - Podlaha na terénu - koupelny	ZEM	85,00	8,409	0,97 %
<b>Konstrukce k nevytápěným prostorům:</b>					
KN1	SO5 - Stěna vnitřní do TM	NEVYT	24,50	7,231	0,83 %
KN2	D1 - Dveře vnitřní do TM	NEVYT	1,60	1,928	0,22 %
<b>Výplně otvorů (okna, dveře, světlíky):</b>					
VO1	OK1 - Okna hliníková trojskla	EXT	198,90	159,120	18,27 %
VO2	DO - Dveře	EXT	20,70	20,700	2,38 %
<b>Celkem:</b>			<b>3425,70</b>	<b>612,076</b>	<b>70,29 %</b>

### Orientační tepelná ztráta budovy

Celkový měrný tepelný tok upravený pro výpočet tepelné ztráty budovy H,hl:	832,188 W/K
Průměrná návrhová vnitřní teplota v budově v režimu vytápění (v lednu):	19,0 C
<b>Orientační tepelná ztráta budovy (pro návrhovou venkovní teplotu Te = -13 C):</b>	<b>26,6 kW</b>

Poznámka: Tepelná ztráta budovy se standardně stanovuje podle EN ISO 12831. Počítá-li se z celkového měrného toku H určeného podle EN ISO 52016-1 jako  $Q=H*(T_i-T_e)$ , je výsledek vždy zatížen chybou, protože celk. měrný tok H neplatí pro návrhovou venkovní teplotu Te. Výše uvedený tok H,hl byl odvozen z měrného toku H pro leden (typicky nejvyšší hodnota během roku) tak, aby byla chyba při výpočtu tepelné ztráty podle vztahu  $Q=H,hl*(T_i-T_e)$  minimalizována.

### Průměrný součinitel prostupu tepla budovy

Měrný tepelný tok prostupem obálkou budovy Ht:	680,591 W/K
Plocha obalových konstrukcí budovy:	3425,7 m2
<b>Průměrný součinitel prostupu tepla budovy U,em:</b>	<b>0,20 W/(m2K)</b>

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) ..... Uem,N,20: 0,36 W/m2K

### Celková a měrná potřeba tepla na vytápění

Celková roční potřeba tepla na vytápění budovy:	41,770 MWh
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	8157,5 m <sup>3</sup>
Celková energeticky vztažná plocha budovy:	1987,5 m <sup>2</sup>
Měrná potřeba tepla na vytápění budovy (na 1 m <sup>3</sup> ):	5,1 kWh/(m <sup>3</sup> .a)

**Měrná potřeba tepla na vytápění budovy: 21 kWh/(m<sup>2</sup>.a)**

Potřeba tepla na vytápění byla určena pro:	
- délku otopného období:	215,1 dní
- průměrnou venkovní teplotu během otopného období:	3,5 C
- prům. vnitřní provozní teplotu během otopného období:	19,0 C
Odpovídající orientační počet denostupňů:	3333 den.K

Poznámka: Měrná potřeba tepla nezahrnuje vliv účinností systémů výroby, distribuce a emise tepla.

**Celková energie dodaná do budovy**

Měsíc	Q,f,H [MWh]	Q,f,C [MWh]	Q,f,RH [MWh]	Q,f,F [MWh]	Q,f,W [MWh]	Q,f,L [MWh]	Q,f,A [MWh]	Q,f,K [MWh]	Q,fuel [MWh]
1	12,170	-----	-----	0,391	3,715	0,897	0,016	-----	17,190
2	9,176	-----	-----	0,353	3,356	0,738	0,014	-----	13,637
3	6,200	-----	-----	0,391	3,715	0,615	0,016	-----	10,937
4	1,795	-----	-----	0,378	3,595	0,503	0,014	-----	6,286
5	-----	-----	-----	0,391	3,715	0,415	0,001	-----	4,522
6	-----	-----	-----	0,378	3,595	0,385	0,001	-----	4,360
7	-----	-----	-----	0,391	3,715	0,385	0,001	-----	4,492
8	-----	-----	-----	0,391	3,715	0,415	0,001	-----	4,522
9	0,196	-----	-----	0,378	3,595	0,515	0,004	-----	4,688
10	3,189	-----	-----	0,391	3,715	0,609	0,016	-----	7,920
11	8,087	-----	-----	0,378	3,595	0,733	0,015	-----	12,809
12	11,074	-----	-----	0,391	3,715	0,886	0,016	-----	16,082

Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (a případně i na spotřebiče, je-li to zadáno); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.); Q,f,K je energie spotřebovaná kogenerací na výrobu exportované elektřiny, nespotebované elektřiny a na pokrytí tech. ztrát (využitá elektřina je součástí ostatních dodaných energií) a Q,fuel je celková dodaná energie do budovy.

**Dodané energie:**

Vyp.spotřeba energie na vytápění za rok Q,fuel,H:	186,791 GJ	51,886 MWh	26 kWh/m <sup>2</sup>
Pomocná energie na vytápění Q,aux,H:	0,372 GJ	0,103 MWh	0 kWh/m <sup>2</sup>
<b>Dodaná energie na vytápění za rok EP,H:</b>	<b>187,162 GJ</b>	<b>51,990 MWh</b>	<b>26 kWh/m<sup>2</sup></b>
Vyp.spotřeba energie na chlazení za rok Q,fuel,C:	-----	-----	---
Pomocná energie na chlazení Q,aux,C:	-----	-----	---
<b>Dodaná energie na chlazení za rok EP,C:</b>	<b>-----</b>	<b>-----</b>	<b>---</b>
Vyp.spotřeba energie na úpravu vlhkosti Q,fuel,RH:	-----	-----	---
Pomocná energie na úpravu vlhkosti Q,aux,RH:	-----	-----	---
<b>Dodaná energie na úpravu vlhkosti EP,RH:</b>	<b>-----</b>	<b>-----</b>	<b>---</b>
Vyp.spotřeba energie na nucené větrání Q,fuel,F:	16,576 GJ	4,605 MWh	2 kWh/m <sup>2</sup>
Pomocná energie na nucené větrání Q,aux,F:	-----	-----	---
<b>Dodaná energie na nuc.větrání za rok EP,F:</b>	<b>16,576 GJ</b>	<b>4,605 MWh</b>	<b>2 kWh/m<sup>2</sup></b>
Vyp.spotřeba energie na přípravu TV Q,fuel,W:	157,475 GJ	43,743 MWh	22 kWh/m <sup>2</sup>
Pomocná energie na přípravu teplé vody Q,aux,W:	0,047 GJ	0,013 MWh	0 kWh/m <sup>2</sup>
<b>Dodaná energie na přípravu TV za rok EP,W:</b>	<b>157,522 GJ</b>	<b>43,756 MWh</b>	<b>22 kWh/m<sup>2</sup></b>
Vyp.spotřeba energie na osvětlení Q,fuel,L:	25,536 GJ	7,093 MWh	4 kWh/m <sup>2</sup>
<b>Dodaná energie na osvětlení za rok EP,L:</b>	<b>25,536 GJ</b>	<b>7,093 MWh</b>	<b>4 kWh/m<sup>2</sup></b>
<b>Celková roční dodaná energie Q,fuel=EP:</b>	<b>386,797 GJ</b>	<b>107,443 MWh</b>	<b>54 kWh/m<sup>2</sup></b>

**Měrná dodaná energie budovy**

<b>Celková roční dodaná energie:</b>	<b>107,443 MWh</b>
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	8157,5 m <sup>3</sup>
Celková energeticky vztažná plocha budovy:	1987,5 m <sup>2</sup>
Měrná dodaná energie EP,V:	13,2 kWh/(m <sup>3</sup> .a)

**Měrná dodaná energie budovy EP,A: 54 kWh/(m2.a)**

Poznámka: Měrná dodaná energie zahrnuje veškerou dodanou energii včetně vlivů účinností tech. systémů.

**Rozdělení dodané energie podle energonositelů, primární energie a emise CO2**

Ergo- nositel	Faktory		Vytápění			Teplá voda		
	transformace		---- MWh/a ----		t/a	---- MWh/a ----		t/a
	f,pN	f,CO2	Q,fuel	Q,pN	CO2	Q,fuel	Q,pN	CO2
elektrina ze sítě	2,6	1,0120	18,02	46,84	18,23	15,08	39,22	15,26
energie okolního prostředí	0,0	0,0000	33,87	----	----	28,66	----	----
<b>SOUČET</b>			<b>51,89</b>	<b>46,84</b>	<b>18,23</b>	<b>43,74</b>	<b>39,22</b>	<b>15,26</b>

Ergo- nositel	Faktory		Osvětlení			Pom.energie		
	transformace		---- MWh/a ----		t/a	---- MWh/a ----		t/a
	f,pN	f,CO2	Q,fuel	Q,pN	CO2	Q,fuel	Q,pN	CO2
elektrina ze sítě	2,6	1,0120	7,07	18,38	7,16	0,12	0,30	0,12
energie okolního prostředí	0,0	0,0000	----	----	----	----	----	----
elektrina (nevytáp. prostory)	2,6	1,0120	0,02	0,06	0,02	----	----	----
<b>SOUČET</b>			<b>7,09</b>	<b>18,44</b>	<b>7,18</b>	<b>0,12</b>	<b>0,30</b>	<b>0,12</b>

Ergo- nositel	Faktory		Nuc. větrání			Chlazení		
	transformace		---- MWh/a ----		t/a	---- MWh/a ----		t/a
	f,pN	f,CO2	Q,fuel	Q,pN	CO2	Q,fuel	Q,pN	CO2
elektrina ze sítě	2,6	1,0120	4,60	11,97	4,66	----	----	----
energie okolního prostředí	0,0	0,0000	----	----	----	----	----	----
elektrina (nevytáp. prostory)	2,6	1,0120	----	----	----	----	----	----
<b>SOUČET</b>			<b>4,60</b>	<b>11,97</b>	<b>4,66</b>	----	----	----

Ergo- nositel	Faktory		Úprava RH			Výroba a export elektřiny		
	transformace		---- MWh/a ----		t/a	----- MWh/a -----		
	f,pN	f,CO2	Q,fuel	Q,pN	CO2	Q,fuel	Q,el	Q,pN
elektrina ze sítě	2,6	1,0120	----	----	----	----	----	----
energie okolního prostředí	0,0	0,0000	----	----	----	----	----	----
<b>SOUČET</b>			----	----	----	----	----	----

Vysvětlivky: f,pN je faktor primární energie z neobnovit. zdrojů v kWh/kWh; f,CO2 je součinitel emisí CO2 v kg/kWh; Q,fuel je vypočtená spotřeba energie dodávaná na daný účel příslušným energonositelem; Q,el je produkce elektřiny; Q,pN je primární energie z neobnovit. zdrojů použitá na daný účel příslušným energonositelem a CO2 jsou s tím spojené emise CO2 (bez vlivu případného nedopalu).

Součty pro jednotlivé energonositele:	Q,fuel [MWh/a]	Q,primN [MWh/a]	CO2 [t/a]
elektrina ze sítě	44,890	116,715	45,429
energie okolního prostředí	62,530	-----	-----
elektrina (nevytáp. prostory)	0,023	0,059	0,023
<b>SOUČET</b>	<b>107,444</b>	<b>116,774</b>	<b>45,452</b>

Vysvětlivky: Q,fuel je energie dodaná do budovy příslušným energonositelem; Q,primN je primární energie z neobnovitelných zdrojů energie použitá příslušným energonositelem a CO2 jsou s tím spojené celkové emise CO2 (bez vlivu případného nedopalu).

**Měrná primární energie z neobnovitelných zdrojů a emise CO2 budovy**

Emise CO2 za rok (bez vlivu případného nedopalu):	45,452 t
<b>Primární energie z neobnovitelných zdrojů za rok:</b>	<b>116,774 MWh</b>
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	8157,5 m3
Celková energeticky vztažná plocha budovy:	1987,5 m2
Měrné emise CO2 za rok (na 1 m3):	5,6 kg/(m3.a)
Měrná primární energie z neobnovitelných zdrojů E,pN,V:	14,3 kWh/(m3.a)
Měrné emise CO2 za rok (na 1 m2):	23 kg/(m2.a)
<b>Měrná prim. energie z neobnovit. zdrojů E,pN,A:</b>	<b>59 kWh/(m2.a)</b>

## PŘÍLOHA Č.3

Protokol o výpočtu energetické náročnosti  
budovy s fotovoltaickou elektrárnou

## VÝPOČET ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOV A PRŮMĚRNÉHO SOUČINITELE PROSTUPU TEPLA podle vyhlášky č. 264/2020 Sb. a ČSN 730540-2

a podle EN ISO 52016-1, EN ISO 13370, EN ISO 13789, EN 16798-7 a dalších norem

### Energie 2020.8

Název úlohy: **Domov pro seniory - využití FVE**  
Zpracovatel: Petr Kučera  
Zakázka: Bakalářská práce - domov pro seniory  
Datum: 20.4.2021

### PARAMETRY HODNOCENÉ BUDOVY:

Počet zón v budově: 1  
Typ výpočtu potřeby energie: výpočet s měsíčním krokem

#### Nastavení úrovně požadavků podle vyhlášky MPO ČR č. 264/2020 Sb.:

Úroveň referenční budovy: nová budova s téměř nulovou spotřebou energie  
Posouzení na požadavky podle: § 6 odst. 1  
Redukce ref. prim. energie pro: bytový dům

#### Okrajové podmínky výpočtu:

Klimatická data: jednotné smluvní údaje podle ČSN 730331-1

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [kWh/m <sup>2</sup> ]				
			Sever	Jih	Východ	Západ	Horizont
leden	31	-1,3 C	8,2	34,2	14,1	14,1	20,8
únor	28	-0,1 C	13,4	51,1	25,5	25,5	37,0
březen	31	3,7 C	25,3	74,4	46,9	46,9	72,2
duben	30	8,1 C	36,0	85,7	74,2	74,2	113,8
květen	31	13,3 C	49,1	87,0	87,0	87,0	148,8
červen	30	16,1 C	51,8	75,6	90,0	90,0	146,2
červenec	31	18,0 C	51,3	78,1	84,1	84,1	144,3
srpen	31	17,9 C	42,4	96,0	80,4	80,4	136,2
září	30	13,5 C	28,8	77,8	53,3	53,3	87,1
říjen	31	8,3 C	18,6	74,4	38,7	38,7	56,5
listopad	30	3,2 C	9,4	45,4	18,0	18,0	25,2
prosinec	31	0,5 C	6,0	29,0	11,2	11,2	14,9

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [kWh/m <sup>2</sup> ]				
			SV	SZ	JV	JZ	průměr
leden	31	-1,3 C	8,2	8,2	26,8	26,8	17,7
únor	28	-0,1 C	14,8	14,8	41,0	41,0	28,9
březen	31	3,7 C	29,8	29,8	64,7	64,7	48,4
duben	30	8,1 C	50,4	50,4	86,4	86,4	67,5
květen	31	13,3 C	65,5	65,5	92,3	92,3	77,5
červen	30	16,1 C	70,6	70,6	87,8	87,8	76,9
červenec	31	18,0 C	66,2	66,2	85,6	85,6	74,4
srpen	31	17,9 C	56,5	56,5	94,5	94,5	74,8
září	30	13,5 C	35,3	35,3	69,1	69,1	53,3
říjen	31	8,3 C	21,6	21,6	60,3	60,3	42,6
listopad	30	3,2 C	9,4	9,4	33,8	33,8	22,7
prosinec	31	0,5 C	6,0	6,0	23,1	23,1	14,4

Návrhová venkovní teplota v zimním období:	-13,0 C
Zeměpisná šířka lokality budovy:	50,0 stupňů severní šířky
Průměrná rychlost větru v 10 m nad terénem:	3,3 m/s
Typické okolí hodnocené budovy:	městská zástavba
Krytí hodnocené budovy proti větru:	střední
Průměrný rozdíl mezi teplotou oblohy a teplotou vzduchu:	11,0 C

## PARAMETRY JEDNOTLIVÝCH ZÓN V BUDOVĚ:

### PARAMETRY ZÓNY Č. 1 :

#### Základní údaje o typu, geometrii a provozních podmínkách zóny č. 1

Název zóny:	Dům pro seniory										
<b>Název podzóny</b>	<b>Energ.vzt.plocha</b>	<b>Typ podzóny</b>	<b>Typ profilu</b>								
Pokoje	1425,5 m <sup>2</sup>	obytná	z ČSN 730331-1 (Obytné zóny - BD - byt)								
Chodby	562,0 m <sup>2</sup>	obytná	z ČSN 730331-1 (Obytné zóny - komunikace)								
<b>Typ zóny podle vyhlášky MPO ČR:</b>	<b>obytná</b>										
Výsledná obsazenost zóny:	32,6 m <sup>2</sup> /osobu (odvozeno z uvažovaného počtu osob)										
Uvažovaný počet osob v zóně:	55,0										
<b>Celk. energeticky vztažná plocha:</b>	<b>1987,5 m<sup>2</sup></b>										
Podlah. plocha (celková vnitřní):	1793,4 m <sup>2</sup>										
Objem z vnějších rozměrů:	8157,5 m <sup>3</sup>										
Účinná vnitřní tepelná kapacita:	165,0 kJ/(m <sup>2</sup> .K)										
<b>Převažující návrhová vnitřní teplota:</b>	<b>20,0 C</b> (pro stanovení požadavků na konstrukce a obálku)										
Zóna je vytápěna / chlazena:	ano / ne										
Prům. měsíční návrhové vnitřní teploty pro režim vytápění (zadané výchozí hodnoty):											
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>
19,0 C	19,0 C	19,0 C	19,0 C	19,0 C	19,0 C	19,0 C	19,0 C	19,0 C	19,0 C	19,0 C	19,0 C
Typ vytápění:	nepřerušované										
Regulace otopné soustavy:	ano										
<b>Roční doba provozu osvětlení:</b>	<b>1070 / 722 h</b> (ve dne/v noci)										
Požadovaná prům. osvětlenost zóny:	93,5 lx										
Činitel závislosti na denním světle:	0,8										
Činitel absence osob v zóně:	0,54										
Činitel plošného využití zóny:	0,93										
Průměrný index zóny:	1,13										
<b>Měrný příkon systému osvětlení:</b>	<b>0,032 W/(m<sup>2</sup>.lx)</b>										
Celkový příkon systému osvětlení:	6786,7 W										
Činitel konstantní osvětlenosti:	1,0										
Činitel systému řízení osv. soustavy:	1,0										
Činitel typu světelných zdrojů:	1,7										
Průměrná účinnost zdrojů světla:	20,0 %										
<b>Celk. průměrné roční vnitřní zisky:</b>	<b>2614 W</b>										
Prům. roční produkce tepla osobami:	1,5 W/m <sup>2</sup>										
Prům. roční čas. podíl této produkce:	51,9 %										
Prům. roční produkce tepla spotřebiči:	2,2 W/m <sup>2</sup>										
Prům. roční čas. podíl této produkce:	14,8 %										
Zohlednění spotřebičů ve výpočtu:	jen vnitřní zisky										
<b>Roční potřeba tepla na přípravu TV:</b>	<b>30037,22 kWh</b> (bez vlivu případného ZZT)										
Roční potřeba teplé vody v zóně:	574,9 m <sup>3</sup>										
Výchozí a cílová teplota vody:	10,0 C / 55,0 C										

### Otopné soustavy v zóně č. 1

Počet otopných soustav:	1		
<b>Název otopné soustavy č. 1:</b>	<b>Desková otopná tělesa</b>		
Podíl soustavy na dodávce tepla:	100,0 %		
Účinnost otopné soustavy:	92,0 % (distribuce tepla) + 88,0 % (sdílení tepla)		
Příkony v otopné soustavě:	0,0 W (regulace) + 20,0 W (čerpadla) + 0,0 W (ostatní)		
<b>Zdroj tepla č. 1:</b>	<b>Tepelné čerpadlo vzduch-voda</b>		
Podíl zdroje na dodávce soustavy:	95,0 %		
Typ zdroje tepla:	tepelné čerpadlo		
Roční provozní topný faktor:	3,2		
Umístění zdroje tepla:	uvnitř hodnocené budovy		
Energonositel:	elektřina ze sítě		
<b>Zdroj tepla č. 2:</b>	<b>Elektro - integrovaný elektrokotel</b>		
Podíl zdroje na dodávce soustavy:	5,0 %		
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)		
Účinnost výroby tepla zdrojem:	99,0 %		
Umístění zdroje tepla:	uvnitř hodnocené budovy		
Energonositel:	elektřina ze sítě		
Počet akumulčních nádrží:	1		
<b>Objem nádrže</b>	<b>Měrná ztráta</b>	<b>Zdroj pokrývající ztrátu akumul. nádrže</b>	<b>Podíl zdroje</b>
500,0 l	2,2 Wh/(l.d)	Tepelné čerpadlo vzduch-voda	95,0 %
		Elektro - integrovaný elektrok	5,0 %

### Ventilační systém v zóně č. 1

Název ventilačního systému:	Rovnotlaké větrání
<b>Ventilační zařízení č. 1:</b>	<b>VZT jednotka</b>
Prům. roční podíl na přívodu vzduchu:	100,0 %
Prům. roční podíl na odtahu vzduchu:	100,0 %
Typ ventilačního zařízení:	přívodně odvodní VZT jednotka se 2 ventilátory
Jmenovitý měrný příkon zařízení:	1620,0 Ws/m <sup>3</sup> (platí pro 2 ventilátory: přívodní a odvodní)
Váhový činitel regulace:	proměnný v závislosti na průtoku (určován výpočtem)
Průměrná účinnost ZZT zařízení:	75,0 %
Energonositel:	elektřina ze sítě

### Systémy přípravy teplé vody v zóně č. 1

Počet systémů přípravy teplé vody:	1		
<b>Název systému přípravy TV č. 1:</b>	<b>Zásobník TV</b>		
Podíl systému na dodávce tepla:	100,0 %		
Délka rozvodů teplé vody:	250,0 m		
Měrná ztráta rozvodů teplé vody:	134,6 Wh/(m.d)		
Příkony v systému přípravy TV:	0,0 W (regulace) + 3,0 W (čerpadla)		
<b>Zdroj tepla č. 1:</b>	<b>Tepelné čerpadlo vzduch-voda</b>		
Podíl zdroje na dodávce systému:	100,0 %		
Typ zdroje tepla:	tepelné čerpadlo		
Roční provozní topný faktor:	2,9		
Umístění zdroje tepla:	uvnitř hodnocené budovy		
Energonositel:	elektřina ze sítě		
Počet zásobníků teplé vody:	1		
<b>Objem zásobníku</b>	<b>Měrná ztráta</b>	<b>Zdroj pokrývající ztrátu zásobníku</b>	<b>Podíl zdroje</b>
1000,0 l	3,9 Wh/(l.d)	Tepelné čerpadlo vzduch-voda	100,0 %

### Solární systémy v zóně č. 1

Typ prvku	Plocha [m <sup>2</sup> ]	Typ	Účinnost [%]	Orientace/sklon	Činitel stínění
FV panel	---	konkrétní parametry jsou uvedeny v samostatném protokolu			
<b>Typ výpočtu produkce FV panelů:</b>		detailní hodinový výpočet (podrobnosti v samostat. protokolu)			
Způsob využití elektřiny z FV systému:		uvnitř v zóně, přebytky do veřejné sítě			



**Měrný tepelný tok prostupem mezi zónou č. 1 a venkovním vzduchem**

Název konstrukce	Plocha [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	b [-]	H,T [W/K]	U,N,20 [W/m <sup>2</sup> K]
SO1 - Obvodová stěna	328,20	0,159	1,00	52,184	0,300
SO2 - Sokl domu	20,30	0,158	1,00	3,207	0,300
SO4 - Sokl terasy	2,50	0,144	1,00	0,360	0,300
SO1 - Obvodová stěna	305,50	0,159	1,00	48,575	0,300
SO2 - Sokl domu	13,90	0,158	1,00	2,196	0,300
SO4 - Sokl terasy	4,80	0,144	1,00	0,691	0,300
SO3 - Suterénní stěna	20,60	0,177	0,43	1,568	0,450
SO1 - Obvodová stěna	303,10	0,159	1,00	48,193	0,300
SO2 - Sokl domu	17,30	0,158	1,00	2,733	0,300
SO3 - Suterénní stěna	85,90	0,177	0,43	6,538	0,450
SO1 - Obvodová stěna	221,90	0,159	1,00	35,282	0,300
SO2 - Sokl domu	5,00	0,158	1,00	0,790	0,300
SO3 - Suterénní stěna	48,90	0,177	0,43	3,722	0,450
SCH1 - Střecha nad 2.NP - tera	411,00	0,125	1,00	51,375	0,240
SCH2 - Střecha nad 3.NP	430,80	0,125	1,00	53,850	0,240
SCH4 - Střecha nad 2.NP - zeze	37,50	0,125	1,00	4,688	0,240
STR1 - Strop nad 1.NP	22,80	0,149	1,00	3,397	0,240
P3 - Podlaha nad venkovním pro	86,20	0,139	1,00	11,982	0,240
P4 - Podlaha nad venkovním pro	70,20	0,141	1,00	9,898	0,240
P4a - Podlaha nad venkovním pr	17,60	0,143	1,00	2,517	0,240
OK1 - Okna hliníková trojskla	79,70 (79,7x1,0x1)	0,800	1,00	63,760	1,500
DO - Dveře	4,70 (4,7x1,0x1)	1,000	1,00	4,700	1,700
OK1 - Okna hliníková trojskla	48,90 (48,9x1,0x1)	0,800	1,00	39,120	1,500
DO - Dveře	5,20 (5,2x1,0x1)	1,000	1,00	5,200	1,700
OK1 - Okna hliníková trojskla	33,10 (33,1x1,0x1)	0,800	1,00	26,480	1,500
DO - Dveře	4,50 (4,5x1,0x1)	1,000	1,00	4,500	1,700
OK1 - Okna hliníková trojskla	37,20 (37,2x1,0x1)	0,800	1,00	29,760	1,500
DO - Dveře	6,30 (6,3x1,0x1)	1,000	1,00	6,300	1,700

Vysvětlivky: U je součinitel prostupu tepla konstrukce; b je činitel teplotní redukce; H,T je měrný tok prostupem tepla a U,N,20 je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 730540-2:2011 pro Tim=20 C.

Měrný tok tepelnými vazbami je ve výpočtu zahrnut přibližně jako součin  $H_t, t_j = A \cdot \Delta U, t_j$ .

Průměrná přírážka na vliv tepelných vazeb  $\Delta U, t_j$ : 0,02 W/m<sup>2</sup>K

Měrný tok prostupem do exteriéru rovinnými konstrukcemi  $H_t, d, c$ : 523,566 W/K

Měrný tok prostupem do exteriéru tepelnými vazbami  $H_t, d, t_j$ : 53,472 W/K

Celkový měrný tepelný tok prostupem do exteriéru  $H_t, d$ : 577,038 W/K

**Měrný tepelný tok prostupem konstrukcemi v kontaktu se zemínou u zóny č. 1**

1. konstrukce ve styku se zemínou

Tepelná vodivost zeminy:	2,0 W/(m.K)
Plocha podlahy mezi zónou a zemínou:	209,0 m <sup>2</sup>
Exponovaný obvod této podlahy:	51,0 m
Součinitel vlivu spodní vody Gw:	1,0
Typ konstrukce v kontaktu se zemínou:	podlaha na terénu
Tloušťka obvodové stěny:	0,5 m
Název/typ podlahové konstrukce:	P1 - Podlaha na terénu - pokoje
Tepelný odpor podlahy:	5,617 m <sup>2</sup> K/W
Přídavná okrajová izolace:	svislá
Tloušťka okrajové izolace:	0,18 m
Tepelná vodivost okrajové izolace:	0,032 W/(m.K)
Hloubka okrajové izolace:	1,0 m
Vypočtený přídavný lin. činitel prostupu:	-0,044 W/(m.K)
Součinitel prostupu tepla bez vlivu zeminy:	0,173 W/(m <sup>2</sup> K)
Činitel teplotní redukce b:	0,67
Požadovaná hodnota souč. prostupu U,N,20 podle ČSN 730540-2:2011 pro Tim=20 C:	0,45 W/(m <sup>2</sup> K)

Souč.prostupu mezi interiérem a exteriérem U:	0,115 W/(m2K)
Ustálený měrný tok zeminou Ht,g:	24,026 W/K
Kolísání ekv. měsíčních měrných toků Ht,g,m:	od 17,748 do 30,48 W/K
..... stanoveno pro periodické toky Hpi / Hpe:	30,228 / 6,905 W/K

2. konstrukce ve styku se zeminou

Tepelná vodivost zeminy:	2,0 W/(m.K)
Plocha podlahy mezi zónou a zeminou:	432,0 m2
Exponovaný obvod této podlahy:	74,7 m
Součinitel vlivu spodní vody Gw:	1,0
Typ konstrukce v kontaktu se zeminou:	podlaha na terénu
Tloušťka obvodové stěny:	0,5 m
Název/typ podlahové konstrukce:	P2 - Podlaha na terénu - chodby
Tepelný odpor podlahy:	5,478 m2K/W
Přídavná okrajová izolace:	svislá
Tloušťka okrajové izolace:	0,18 m
Tepelná vodivost okrajové izolace:	0,032 W/(m.K)
Hloubka okrajové izolace:	1,0 m
Vypočtený přídavný lin. činitel prostupu:	-0,046 W/(m.K)
Součinitel prostupu tepla bez vlivu zeminy:	0,177 W/(m2K)
Činitel teplotní redukce b:	0,61
Požadovaná hodnota souč. prostupu U,N,20 podle ČSN 730540-2:2011 pro Tim=20 C:	0,45 W/(m2K)
Souč.prostupu mezi interiérem a exteriérem U:	0,109 W/(m2K)
Ustálený měrný tok zeminou Ht,g:	46,917 W/K
Kolísání ekv. měsíčních měrných toků Ht,g,m:	od 37,559 do 56,538 W/K
..... stanoveno pro periodické toky Hpi / Hpe:	63,754 / 10,294 W/K

3. konstrukce ve styku se zeminou

Tepelná vodivost zeminy:	2,0 W/(m.K)
Plocha podlahy mezi zónou a zeminou:	85,0 m2
Exponovaný obvod této podlahy:	10,0 m
Součinitel vlivu spodní vody Gw:	1,0
Typ konstrukce v kontaktu se zeminou:	podlaha na terénu
Tloušťka obvodové stěny:	0,5 m
Název/typ podlahové konstrukce:	P2a - Podlaha na terénu - koupelny
Tepelný odpor podlahy:	5,487 m2K/W
Přídavná okrajová izolace:	svislá
Tloušťka okrajové izolace:	0,18 m
Tepelná vodivost okrajové izolace:	0,032 W/(m.K)
Hloubka okrajové izolace:	1,0 m
Vypočtený přídavný lin. činitel prostupu:	-0,046 W/(m.K)
Součinitel prostupu tepla bez vlivu zeminy:	0,177 W/(m2K)
Činitel teplotní redukce b:	0,56
Požadovaná hodnota souč. prostupu U,N,20 podle ČSN 730540-2:2011 pro Tim=20 C:	0,45 W/(m2K)
Souč.prostupu mezi interiérem a exteriérem U:	0,099 W/(m2K)
Ustálený měrný tok zeminou Ht,g:	8,409 W/K
Kolísání ekv. měsíčních měrných toků Ht,g,m:	od 7,158 do 9,696 W/K
..... stanoveno pro periodické toky Hpi / Hpe:	12,528 / 1,376 W/K

Celkové měsíční měrné tepelné toky prostupem zeminou Ht,g,m [W/K]:

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Měrný tok:	96,714	94,584	87,841	80,033	70,805	65,837
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Měrný tok:	62,465	62,643	70,451	79,678	88,728	93,519

Ustálený měrný tok prostupem konstrukcemi v kontaktu se zeminou Ht,g,c:	79,352 W/K
Ustálený měrný tok prostupem příslušnými tepelnými vazbami Ht,g,tj:	14,520 W/K
<u>Celkový ustálený měrný tepelný tok prostupem přes zeminu Ht,g:</u>	<u>93,872 W/K</u>

**Měrný tepelný tok prostupem nevytápěnými (či trvale jinak vytápěnými) prostory u zóny č. 1**

1. nevytápěný prostor

Název nevytápěného prostoru:	Technická místnost
Objem vzduchu v nevytápěném prostoru:	53,8 m <sup>3</sup>
Tok vzduchu z přílehlé zóny do nevytápěného prostoru:	0,0 m <sup>3</sup> /h
Intenzita větrání z nevytápěného prostoru do exteriéru:	0,1 1/h

Název konstrukce	Plocha [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	dU [W/m <sup>2</sup> K]	Umístění	U,N,20 [W/m <sup>2</sup> K]
SO5 - Stěna vnitřní do TM	24,5	0,490	-----	do interiéru	0,600
D1 - Dveře vnitřní do TM	1,6	2,000	-----	do interiéru	3,500
SO1N - Stěna nevyt. TM	9,6	0,159	-----	do exteriéru	-----
SO2a - Sokl nevyt. TM	1,5	0,147	-----	do exteriéru	-----
SO3N - Suterénní stěna nevyt.	15,0	0,177	-----	do exteriéru	-----
SO3N - Suterénní stěna nevyt.	24,5	0,177	-----	do exteriéru	-----
SCH3 - Střecha nad nevyt. TM	29,0	0,148	-----	do exteriéru	-----
P2N - Podlaha nevyt. TM	28,9	0,172	-0,027	do exteriéru	-----
DO - Dveře	4,0	1,000	-----	do exteriéru	-----

Vysvětlivky: U je součinitel prostupu tepla konstrukce, dU je korekce souč. prostupu tepla na vliv přílehlé zeminy pro suterénní stěny a podlahy na zemině a U,N,20 je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 730540-2:2011 pro T<sub>im</sub>=20 C.

Měrný tok prostupem ze zóny do nevyt. prostoru H <sub>t,iu</sub> :	15,205 W/K
Měrný tok prostupem z nevyt. prostoru do exteriéru H <sub>t,ue</sub> :	21,221 W/K
Celk. měrný tok ze zóny do nevytápěného prostoru H <sub>iu</sub> :	15,205 W/K
Celk. měrný tok z nevytáp. prostoru do exteriéru H <sub>ue</sub> :	23,034 W/K
Teplota v nevytápěném prostoru ve stacionárním stavu:	0,1 C (při návrhové venkovní teplotě -13,0 C).
Činitel teplotní redukce b podle EN ISO 52016-1:	0,602

Měrný tok prostupem konstrukcemi ve styku s nevytápěnými prostory H <sub>t,u,c</sub> :	9,159 W/K
Měrný tepelný tok prostupem příslušnými tepelnými vazbami H <sub>t,u,tj</sub> :	0,522 W/K
<b>Celkový měrný tepelný tok prostupem přes nevytápěné prostory H<sub>t,u</sub>:</b>	<b>9,681 W/K</b>

**Měrný tepelný tok větráním zóny č. 1**

Objem vzduchu v zóně:	5242,825 m <sup>3</sup>
Podíl vzduchu z objemu zóny:	64,3 %
Intenzita výměny n <sub>50</sub> při dP=50 Pa:	1,0 1/h
Možnost příčného provětrávání:	ano
Typ větrání zóny:	nucené (mechanický větrací systém)
Prům. tok přiváděného vzduchu:	1306,8 m <sup>3</sup> /h
Prům. tok odváděného vzduchu:	1306,8 m <sup>3</sup> /h
Účinnost zpětného získávání tepla:	
- systém 1: VZT jednotka:	75,0 % ... pro prům. roční přívod a odvod 1306,8 a 1306,8 m <sup>3</sup> /h
Podíl času s nuceným větráním:	100,0 % (průměrná roční hodnota)

**Celkový měrný tok a dílčí měrné toky větráním vstupující do zóny v režimu vytápění H<sub>v,x</sub> [W/K]:**

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Teplota T <sub>e,ini</sub> :	-1,3 C	-0,1 C	3,7 C	8,1 C	13,3 C	16,1 C
Ref. tlak v zóně:	-3,5 Pa	-3,4 Pa	-3,0 Pa	-2,6 Pa	-2,1 Pa	-1,8 Pa
Měrný tok H <sub>v,lea</sub> :	87,428	86,342	82,466	78,379	77,490	76,649
Měrný tok H <sub>v,arg</sub> :	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Měrný tok H <sub>v,ztu</sub> :	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Měrný tok H <sub>v,sup</sub> :	109,771	109,771	109,771	109,771	109,771	109,771
Celkový tok H <sub>v</sub> :	197,199	196,113	192,237	188,150	187,261	186,421
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Teplota T <sub>e,ini</sub> :	18,0 C	17,9 C	13,5 C	8,3 C	3,2 C	0,5 C
Ref. tlak v zóně:	-1,7 Pa	-1,7 Pa	-2,1 Pa	-2,6 Pa	-3,0 Pa	-3,3 Pa
Měrný tok H <sub>v,lea</sub> :	75,964	76,003	77,437	78,370	83,023	85,778
Měrný tok H <sub>v,arg</sub> :	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Měrný tok H <sub>v,ztu</sub> :	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Měrný tok H <sub>v,sup</sub> :	109,771	109,772	109,771	109,771	109,771	109,771

Celkový tok Hv: 185,735 185,774 187,208 188,141 192,795 195,549

Prům. roční hodnota měrného tep. toku větráním Hv v režimu vytápění: 190,215 W/K

Vysvětlivky:  $T_{e,ini}$  je teplota vzduchu vstupujícího do větracího systému na straně exteriéru (obvykle venkovní teplota),  $p_{ref}$  tlak je průměrný měsíční tlak v zóně stanovený iterací podle EN 16798-7 z bilance hmotnostních toků vzduchu,  $H_{v,lea}$  je měrný tepelný tok větráním vstupující do zóny přes netěsnosti;  $H_{v,arg}$  je měrný tepelný tok přirozeným větráním do zóny;  $H_{v,ztu}$  je měrný tepelný tok větráním do zóny z nevytápěných prostorů;  $H_{v,sup}$  je měrný tepelný tok nuceným větráním do zóny a  $H_v$  je celkový měrný tepelný tok větráním vstupující do zóny.

### Solární zisky stavebními konstrukcemi zóny č. 1:

Zeměpisná šířka lokality budovy: 50,0 ° severní šířky

Název výplně otvoru	Orientace	Markýza		Levá stěna		Pravá stěna		Celk. F,fin
		D x L	F,ov	D x L	F,finL	D x L	F,finR	
OK1 - Okna hliníková trojskla	J	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
DO - Dveře	J	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
OK1 - Okna hliníková trojskla	Z	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
DO - Dveře	Z	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
OK1 - Okna hliníková trojskla	S	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
DO - Dveře	S	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
OK1 - Okna hliníková trojskla	V	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
DO - Dveře	V	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
SO1 - Obvodová stěna	J	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
SO2 - Sokl domu	J	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
SO4 - Sokl terasy	J	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
SO1 - Obvodová stěna	Z	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
SO2 - Sokl domu	Z	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
SO4 - Sokl terasy	Z	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
SO3 - Suterénní stěna	Z	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
SO1 - Obvodová stěna	S	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
SO2 - Sokl domu	S	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
SO3 - Suterénní stěna	S	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
SO1 - Obvodová stěna	V	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
SO2 - Sokl domu	V	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
SO3 - Suterénní stěna	V	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
SCH1 - Střecha nad 2.NP - tera	H	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
SCH2 - Střecha nad 3.NP	H	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
SCH4 - Střecha nad 2.NP - zele	H	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
STR1 - Strop nad 1.NP	H	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
P3 - Podlaha nad venkovním pro	H	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
P4 - Podlaha nad venkovním pro	H	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
P4a - Podlaha nad venkovním pr	H	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000

Název výplně otvoru	Orientace	Okolí / Horiz.		Celkový činitel Fsh	Způsob stanovení celk. činitele stínění
		H x B	F,hor		
OK1 - Okna hliníková trojskla	J	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
DO - Dveře	J	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
OK1 - Okna hliníková trojskla	Z	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
DO - Dveře	Z	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
OK1 - Okna hliníková trojskla	S	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
DO - Dveře	S	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
OK1 - Okna hliníková trojskla	V	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
DO - Dveře	V	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
SO1 - Obvodová stěna	J	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
SO2 - Sokl domu	J	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
SO4 - Sokl terasy	J	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
SO1 - Obvodová stěna	Z	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
SO2 - Sokl domu	Z	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
SO4 - Sokl terasy	Z	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
SO3 - Suterénní stěna	Z	----	0,000	0,000	přímé zadání uživatelem
SO1 - Obvodová stěna	S	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
SO2 - Sokl domu	S	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
SO3 - Suterénní stěna	S	----	0,000	0,000	přímé zadání uživatelem

SO1 - Obvodová stěna	V	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
SO2 - Sokl domu	V	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
SO3 - Suterénní stěna	V	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
SCH1 - Střecha nad 2.NP - tera	H	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
SCH2 - Střecha nad 3.NP	H	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
SCH4 - Střecha nad 2.NP - zeze	H	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
STR1 - Strop nad 1.NP	H	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
P3 - Podlaha nad venkovním pro	H	----	0,000	0,000	přímé zadání uživatelem
P4 - Podlaha nad venkovním pro	H	----	0,000	0,000	přímé zadání uživatelem
P4a - Podlaha nad venkovním pr	H	----	0,000	0,000	přímé zadání uživatelem

Vysvětlivky: F,ov je korekční čítel stínění markýzou, F,finL je korekční čítel stínění levou boční stěnou/žebrem (při pohledu zevnitř), F,finR je korekční čítel stínění pravou boční stěnou, F,fin je souhrnný korekční čítel stínění bočními stěnami, F,hor je korekční čítel stínění horizontem (okolím budovy), D je přesah markýzy či boční stěny před rovinu okna, L je vzdálenost markýzy či boční stěny od okraje okna, H je převýšení stínící budovy oproti spodnímu líci okna a B je vzdálenost stínící budovy od roviny okna.

Název konstrukce	Plocha [m <sup>2</sup> ]	g/alfa [-]	Fgl [-]	Fc,h/Fc,c [-]	Fsh [-]	Orientace
OK1 - Okna hliníková trojskla	79,7	0,50	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	J (90°)
DO - Dveře	4,7	0,50	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	J (90°)
OK1 - Okna hliníková trojskla	48,9	0,50	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	Z (90°)
DO - Dveře	5,2	0,50	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	Z (90°)
OK1 - Okna hliníková trojskla	33,1	0,50	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	S (90°)
DO - Dveře	4,5	0,50	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	S (90°)
OK1 - Okna hliníková trojskla	37,2	0,50	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	V (90°)
DO - Dveře	6,3	0,50	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	V (90°)
SO1 - Obvodová stěna	328,2	0,60	-----	-----	0,750-0,750	J (90°)
SO2 - Sokl domu	20,3	0,60	-----	-----	0,750-0,750	J (90°)
SO4 - Sokl terasy	2,5	0,60	-----	-----	0,750-0,750	J (90°)
SO1 - Obvodová stěna	305,5	0,60	-----	-----	0,750-0,750	Z (90°)
SO2 - Sokl domu	13,9	0,60	-----	-----	0,750-0,750	Z (90°)
SO4 - Sokl terasy	4,8	0,60	-----	-----	0,750-0,750	Z (90°)
SO3 - Suterénní stěna	20,6	0,00	-----	-----	0,000-0,000	Z (90°)
SO1 - Obvodová stěna	303,1	0,60	-----	-----	0,750-0,750	S (90°)
SO2 - Sokl domu	17,3	0,60	-----	-----	0,750-0,750	S (90°)
SO3 - Suterénní stěna	85,9	0,00	-----	-----	0,000-0,000	S (90°)
SO1 - Obvodová stěna	221,9	0,60	-----	-----	0,750-0,750	V (90°)
SO2 - Sokl domu	5,0	0,60	-----	-----	0,750-0,750	V (90°)
SO3 - Suterénní stěna	48,9	0,60	-----	-----	0,750-0,750	V (90°)
SCH1 - Střecha nad 2.NP - tera	411,0	0,60	-----	-----	1,000-1,000	H (0°)
SCH2 - Střecha nad 3.NP	430,8	0,60	-----	-----	1,000-1,000	H (0°)
SCH4 - Střecha nad 2.NP - zeze	37,5	0,60	-----	-----	1,000-1,000	H (0°)
STR1 - Strop nad 1.NP	22,8	0,60	-----	-----	0,750-0,750	H (0°)
P3 - Podlaha nad venkovním pro	86,2	0,00	-----	-----	0,000-0,000	H (0°)
P4 - Podlaha nad venkovním pro	70,2	0,00	-----	-----	0,000-0,000	H (0°)
P4a - Podlaha nad venkovním pr	17,6	0,00	-----	-----	0,000-0,000	H (0°)

Vysvětlivky: g je propustnost slunečního záření zasklení v průsvitných konstrukcích; alfa je pohltivost slunečního záření vnějšího povrchu neprůsvitných konstrukcí; Fgl je korekční čítel zasklení (podíl plochy zasklení k celkové ploše okna); Fc,h je korekční čítel clonění pohyblivými clonami pro režim vytápění (upravený podle doby provozu clon); Fc,c je korekční čítel clonění pro režim chlazení (upravený podle doby provozu clon) a Fsh je souhrnný korekční čítel stínění nepohyblivými překážkami v průběhu roku (minimum-maximum).

**Celkový solární zisk konstrukcemi Qs,d [kWh]:**

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Sol. zisk (vytápění):	1202,28	1933,50	3163,59	4294,13	4861,50	4716,56
Ztráta sáláním:	-429,30	-387,76	-429,30	-415,45	-429,30	-415,45
Celkem (vytápění):	772,98	1545,74	2734,28	3878,68	4432,20	4301,11
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Sol. zisk (vytápění):	4612,64	4786,72	3467,96	2852,28	1557,16	984,00
Ztráta sáláním:	-429,30	-429,30	-415,45	-429,30	-415,45	-429,30
Celkem (vytápění):	4183,33	4357,41	3052,51	2422,98	1141,70	554,70

**Solární a další zisky přes nevytápěné prostory u zóny č. 1:**

1. nevytápěný prostor

Název nevytápěného prostoru: Technická místnost

Solární parametry vnějších obalových konstrukcí nevytápěného prostoru:

Název konstrukce	Plocha [m <sup>2</sup> ]	F,gl [-]	Alfa [-]	g [-]	F,sh [-]	Orientace
SO1N - Stěna nevyt. TM	9,6	-----	0,60	-----	0,75	Jih
SO2a - Sokl nevyt. TM	1,5	-----	0,60	-----	0,75	Jih
SO3N - Suterénní stěna nevyt.	15,0	-----	-----	-----	-----	Vnitřní kce
SO3N - Suterénní stěna nevyt.	24,5	-----	-----	-----	-----	Vnitřní kce
SCH3 - Střecha nad nevyt. TM	29,0	-----	0,60	-----	0,75	Horizont
P2N - Podlaha nevyt. TM	28,9	-----	-----	-----	-----	Zemina
DO - Dveře	4,0	0,70	-----	0,50	0,75	Jih

Vysvětlivky: F,gl je číselník zasklení (podíl plochy zasklení k ploše okna); Alfa je pohltivost slunečního záření vnějšího povrchu; g je propustnost slunečního záření zasklení a F,sh je souhrnný číselník stínění pevnými překážkami.

Celkový tepelný zisk přes nevytápěné prostory Qs,ztu [kWh]:

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Sol. zisk (vytápění):	9,90	17,35	27,09	28,45	15,31	7,48
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Sol. zisk (vytápění):	2,58	2,85	14,30	26,61	14,52	7,70

Poznámka: Uvedené hodnoty jsou v souladu s EN ISO 52016-1 součtem solárních zisků a ztrát sáláním do oblohy.

### PARAMETRY NEVYTÁPĚNÉHO PROSTORU Č. 1 :

Název nevytápěného prostoru:	Nevytápěná TM + sklad
Příkon osvětlení v nevytápěném prostoru:	206 W (využito 110,0 h/rok)
Nouzové osvětlení v nevytápěném prostoru:	0,0 kWh/rok
<b>Roční dodaná elektřina na osvětlení:</b>	<b>22,72 kWh</b>

### PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO JEDNOTLIVÉ ZÓNY:

#### VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 1:

Název zóny:	Dům pro seniory
Převažující návrhová vnitřní teplota:	20,0 C (pro stanovení požadavků na konstrukce a obálku)
Návrh. vnitřní teplota pro vytápění:	19,0 C (pro výpočet dodané energie na vytápění)
Prům. měsíční návrhové vnitřní teploty pro režim vytápění (zadané výchozí hodnoty):	
	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12
	19,0 C 19,0 C 19,0 C 19,0 C 19,0 C 19,0 C 19,0 C 19,0 C 19,0 C 19,0 C 19,0 C 19,0 C
Zóna je vytápěna / chlazena:	ano / ne
Regulace otopné soustavy:	ano
Vnitřní zisky z technických zařízení:	ne

Průměrný roční měrný tepelný tok větráním Hv:	190,215 W/K
Měrný tepelný tok prostupem do exteriéru rovinnými konstrukcemi Ht,d,c:	523,566 W/K
Měrný ustálený tepelný tok konstrukcemi v kontaktu se zemí Ht,g,c:	79,352 W/K
Měrný tok prostupem konstrukcemi v kontaktu s nevytápěnými prostory Ht,u,c:	9,159 W/K
Měrný tepelný tok prostupem tepelnými vazbami Ht,tj:	68,514 W/K
<b>Výsledný měrný tepelný tok H:</b>	<b>870,806 W/K</b>

#### Potřeba tepla na vytápění po měsících

Měsíc	Q,H,ht [MWh]	Q,int [MWh]	Q,tec [MWh]	Q,sol [MWh]	Q,gn [MWh]	Eta,H [-]	fH [%]	Q,H,nd [MWh]
1	12,783	2,181	-----	0,783	2,963	1,000	100,0	9,820
2	10,874	1,912	-----	1,563	3,475	1,000	100,0	7,400
3	9,688	1,954	-----	2,761	4,716	0,996	100,0	4,990
4	6,771	1,818	-----	3,907	5,725	0,934	89,0	1,426
5	3,867	1,794	-----	4,448	6,242	0,620	0,0	-----

6	2,113	1,723	-----	4,309	6,032	0,350	0,0	-----
7	1,044	1,770	-----	4,186	5,956	0,175	0,0	-----
8	1,104	1,794	-----	4,360	6,154	0,179	0,0	-----
9	3,626	1,827	-----	3,067	4,894	0,714	21,2	0,132
10	6,876	1,950	-----	2,450	4,399	0,983	100,0	2,553
11	9,674	2,002	-----	1,156	3,158	1,000	100,0	6,517
12	11,667	2,171	-----	0,562	2,734	1,000	100,0	8,933

Vysvětlivky: Q,H,ht je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q,int jsou vnitřní tepelné zisky; Q,tec jsou tepelné zisky způsobené provozem ventilátorů a ztrátami z rozvodů teplé vody a akumulacních nádrží; Q,sol jsou solární tepelné zisky; Q,gn jsou celkové tepelné zisky; Eta,H je stupeň využitelnosti tepelných zisků; fH je část měsíce, v níž musí být zóna s regulovaným vytápěním vytápěna, a Q,H,nd je potřeba tepla na vytápění.

**Potřeba tepla na vytápění za rok Q,H,nd: 41,770 MWh**

### Roční energetická bilance obalových konstrukcí pro režim vytápění

Název výplně otvoru	Orientace	Ql	Qs,ini	Qs	Qs/Ql	U,eq [(W/m2K)]	
		[MWh]	[MWh]	[MWh]	[-]	min.	max.
OK1 - Okna hliníková trojskla	J	5,874	14,698	10,033	1,71	-4,05	0,34
DO - Dveře	J	0,433	0,859	0,586	1,35	-3,82	0,55
OK1 - Okna hliníková trojskla	Z	3,604	6,877	4,096	1,14	-3,75	0,65
DO - Dveře	Z	0,479	0,723	0,429	0,90	-3,51	0,86
OK1 - Okna hliníková trojskla	S	2,439	2,441	1,399	0,57	-1,92	0,74
DO - Dveře	S	0,415	0,324	0,185	0,45	-1,69	0,95
OK1 - Okna hliníková trojskla	V	2,742	5,232	3,116	1,14	-3,75	0,65
DO - Dveře	V	0,580	0,876	0,520	0,90	-3,51	0,86
SO1 - Obvodová stěna	J	4,807	0,327	0,198	0,04	0,12	0,16
SO2 - Sokl domu	J	0,295	0,020	0,012	0,04	0,12	0,16
SO4 - Sokl terasy	J	0,033	0,002	0,001	0,04	0,11	0,15
SO1 - Obvodová stěna	Z	4,475	0,142	0,029	0,01	0,13	0,16
SO2 - Sokl domu	Z	0,202	0,006	0,001	0,01	0,13	0,16
SO4 - Sokl terasy	Z	0,064	0,002	0,000	0,01	0,12	0,15
SO3 - Suterénní stěna	Z	0,144	0,000	-----	-----	0,08	0,08
SO1 - Obvodová stěna	S	4,440	-0,105	-----	-----	0,15	0,17
SO2 - Sokl domu	S	0,252	-0,006	-----	-----	0,15	0,17
SO3 - Suterénní stěna	S	0,602	0,000	-----	-----	0,08	0,08
SO1 - Obvodová stěna	V	3,250	0,103	0,021	0,01	0,13	0,16
SO2 - Sokl domu	V	0,073	0,002	0,000	0,01	0,13	0,16
SO3 - Suterénní stěna	V	0,343	0,025	0,005	0,01	0,04	0,08
SCH1 - Střecha nad 2.NP - tera	H	4,733	0,384	0,090	0,02	0,06	0,13
SCH2 - Střecha nad 3.NP	H	4,961	0,403	0,094	0,02	0,06	0,13
SCH4 - Střecha nad 2.NP - zele	H	0,432	0,035	0,008	0,02	0,06	0,13
STR1 - Strop nad 1.NP	H	0,313	0,005	-0,006	-0,02	0,11	0,16
P3 - Podlaha nad venkovním pro	H	1,104	0,000	-----	-----	0,14	0,14
P4 - Podlaha nad venkovním pro	H	0,912	0,000	-----	-----	0,14	0,14
P4a - Podlaha nad venkovním pr	H	0,232	0,000	-----	-----	0,14	0,14

Vysvětlivky: Ql je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty prostupem za rok; Qs,ini jsou celkové solární zisky za rok; Qs jsou využitelné solární zisky za rok; Qs/Ql je poměr ukazující, kolikrát jsou využitelné solární zisky vyšší než ztráty prostupem, U,eq,min je nejnižší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna (rozdíl Ql-Qs vydělený plochou okna a počtem denostupňů) během roku a U,eq,max je nejvyšší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna během roku.

### Produkce energie solárními systémy a kogenerací po měsících

Měsíc	Q,SC,ini [MWh]	Q,SC,W [MWh]	Q,SC,ht [MWh]	Q,SC,cl [MWh]	Q,PV,el [MWh]	Q,CHP,el [MWh]	Q,el,exp [MWh]
1	-----	-----	-----	-----	0,203	-----	-----
2	-----	-----	-----	-----	0,331	-----	-----
3	-----	-----	-----	-----	0,512	-----	-----
4	-----	-----	-----	-----	0,646	-----	-----
5	-----	-----	-----	-----	0,847	-----	-----
6	-----	-----	-----	-----	0,839	-----	-----
7	-----	-----	-----	-----	0,772	-----	-----
8	-----	-----	-----	-----	0,686	-----	-----
9	-----	-----	-----	-----	0,527	-----	-----
10	-----	-----	-----	-----	0,353	-----	-----

11	-----	-----	-----	-----	0,181	-----	-----
12	-----	-----	-----	-----	0,156	-----	-----

Způsob využití elektřiny z FV systému: uvnitř v zóně, přebytky do veřejné sítě  
Elektřina využita postupně pro: vytápění, přípravu teplé vody, osvětlení pomocné energie a větrání

Vysvětlivky: Q,SC,ini je celková výchozí produkce energie solárními kolektory před odečtením ztrát energie, ke kterým dochází v rozvodech solární soustavy a v solárním akumulačním zásobníku; Q,SC,W je produkce energie solárními kolektory použitá pro přípravu TV; Q,SC,ht je produkce energie kolektory použitá pro vytápění; Q,SC,cl je produkce energie kolektory použitá pro chlazení; Q,PV,el je produkce elektřiny fotovoltaickým systémem; Q,CHP,el je produkce elektřiny kog. jednotkami a Q,el,exp je exportovatelná elektřina (před aplikací limitu dle vyhlášky).

### Potřebná produkce energie zdroji tepla a chladu po měsících

Měsíc	Potřeba v distribučním systému vytápění Q,H,dis					Ostatní potřeby v distrib. systémech		
	Zdroj 1 [MWh]	Zdroj 2 [MWh]	Zbytek [MWh]	Kolektory [MWh]	Celkem [MWh]	Q,C,dis [MWh]	Q,W,dis [MWh]	Q,RH,dis [MWh]
1	11,556	0,608	-----	-----	12,164	-----	3,715	-----
2	8,712	0,459	-----	-----	9,171	-----	3,356	-----
3	5,887	0,310	-----	-----	6,197	-----	3,715	-----
4	1,705	0,090	-----	-----	1,795	-----	3,595	-----
5	-----	-----	-----	-----	-----	-----	3,715	-----
6	-----	-----	-----	-----	-----	-----	3,595	-----
7	-----	-----	-----	-----	-----	-----	3,715	-----
8	-----	-----	-----	-----	-----	-----	3,715	-----
9	0,186	0,010	-----	-----	0,195	-----	3,595	-----
10	3,028	0,159	-----	-----	3,187	-----	3,715	-----
11	7,679	0,404	-----	-----	8,083	-----	3,595	-----
12	10,515	0,553	-----	-----	11,068	-----	3,715	-----

Vysvětlivky: Q,H,dis je vypočtená potřeba tepla v distribučním systému vytápění; Q,C,dis je vypočtená potřeba energie v distribučním systému chlazení; Q,RH,dis je vypočtená potřeba energie v distrib. systému úpravy vlhkosti vzduchu a Q,W,dis je vypočtená potřeba tepla v distribučním systému přípravy teplé vody. Ve všech případech jde o součet potřeby energie na daný účel a ztrát během distribuce a sdílení.

### Energie dodaná do zóny po měsících

Měsíc	Q,f,H [MWh]	Q,f,C [MWh]	Q,f,RH [MWh]	Q,f,F [MWh]	Q,f,W [MWh]	Q,f,L [MWh]	Q,f,A [MWh]	Q,f,K [MWh]	Q,fuel [MWh]
1	12,170	-----	-----	0,391	3,715	0,895	0,016	-----	17,188
2	9,176	-----	-----	0,353	3,356	0,736	0,014	-----	13,635
3	6,200	-----	-----	0,391	3,715	0,613	0,016	-----	10,935
4	1,795	-----	-----	0,378	3,595	0,501	0,014	-----	6,284
5	-----	-----	-----	0,391	3,715	0,413	0,001	-----	4,520
6	-----	-----	-----	0,378	3,595	0,383	0,001	-----	4,358
7	-----	-----	-----	0,391	3,715	0,383	0,001	-----	4,490
8	-----	-----	-----	0,391	3,715	0,413	0,001	-----	4,520
9	0,196	-----	-----	0,378	3,595	0,513	0,004	-----	4,686
10	3,189	-----	-----	0,391	3,715	0,607	0,016	-----	7,918
11	8,087	-----	-----	0,378	3,595	0,731	0,015	-----	12,807
12	11,074	-----	-----	0,391	3,715	0,884	0,016	-----	16,080

Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (a případně i na spotřebiče, je-li to zadáno); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.); Q,f,K je energie spotřebovaná kogenerací na výrobu exportované elektřiny, nespotebované elektřiny a na pokrytí tech. ztrát (využitá elektřina je součástí ostatních dodaných energií) a Q,fuel je celková dodaná energie.

**Celková roční dodaná energie Q,fuel: 107,421 MWh**

### Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 680,59 W/K  
Plocha obalových konstrukcí zóny: 3425,70 m<sup>2</sup>

**Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U.em: 0,20 W/(m<sup>2</sup>K)**



### VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO NEVYTÁPĚNÝ PROSTOR Č. 1 :

Název prostoru: Nevytápěná TM + sklad

#### Energie dodaná do prostoru po měsících

Měsíc	Q,f,H [MWh]	Q,f,C [MWh]	Q,f,RH [MWh]	Q,f,F [MWh]	Q,f,W [MWh]	Q,f,L [MWh]	Q,f,A [MWh]	Q,fuel [MWh]
1	-----	-----	-----	-----	-----	0,002	-----	0,002
2	-----	-----	-----	-----	-----	0,002	-----	0,002
3	-----	-----	-----	-----	-----	0,002	-----	0,002
4	-----	-----	-----	-----	-----	0,002	-----	0,002
5	-----	-----	-----	-----	-----	0,002	-----	0,002
6	-----	-----	-----	-----	-----	0,002	-----	0,002
7	-----	-----	-----	-----	-----	0,002	-----	0,002
8	-----	-----	-----	-----	-----	0,002	-----	0,002
9	-----	-----	-----	-----	-----	0,002	-----	0,002
10	-----	-----	-----	-----	-----	0,002	-----	0,002
11	-----	-----	-----	-----	-----	0,002	-----	0,002
12	-----	-----	-----	-----	-----	0,002	-----	0,002

Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (a případně i na spotřebiče, je-li to zadáno); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.) a Q,fuel je celková dodaná energie.  
Všechny hodnoty zohledňují vlivy účinností technických systémů.

**Celková roční dodaná energie Q,fuel: 0,023 MWh**

### PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO CELOU BUDOVU:

Faktor tvaru budovy A/V: 0,42 m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>

#### Rozložení průměrných ročních kladných měrných tepelných toků v režimu vytápění

Položka	Přilehlé prostředí	Plocha [m <sup>2</sup> ]	Měrný tok [W/K]	Podíl z celku
Celkový měrný tepelný tok H:		---	870,806	100,00 %
z toho:				
Průměrný měrný tepelný tok větráním Hv:		---	190,215	21,84 %
Měrný tepelný tok prostupem Ht:		---	680,591	78,16 %
z toho:				
Měrný tok vnějšími obalovými konstrukcemi Ht,d,c:		---	523,566	60,12 %
Měrný ustálený tok konstrukcemi u zeminy Ht,g,c:		---	79,352	9,11 %
Měrný tok konstrukcemi u nevytáp. prostorů Ht,u,c:		---	9,159	1,05 %
Měrný tepelný tok tepelnými vazbami Ht,tj:		---	68,514	7,87 %

Rozložení měrných tepelných toků prostupem po jednotlivých typech konstrukcí:

#### Vnější stěny:

SV1	SO1 - Obvodová stěna	EXT	1158,70	184,233	21,16 %
SV2	SO2 - Sokl domu	EXT	56,50	8,927	1,03 %
SV4	SO4 - Sokl terasy	EXT	7,30	1,051	0,12 %

#### Střechy (ploché, šikmé i strmé):

ST1	SCH1 - Střecha nad 2.NP - tera...	EXT	411,00	51,375	5,90 %
ST2	SCH2 - Střecha nad 3.NP	EXT	430,80	53,850	6,18 %
ST3	STR1 - Strop nad 1.NP	EXT	22,80	3,397	0,39 %
ST4	SCH4 - Střecha nad 2.NP - zele...	EXT	37,50	4,688	0,54 %

#### Podlahy nad exteriérem:

PO1	P3 - Podlaha nad venkovním prostore...	EXT		86,20	11,982
					1,38 %
PO2	P4 - Podlaha nad venkovním prostore...	EXT		70,20	9,898
					1,14 %
PO3	P4a - Podlaha nad venkovním prostor...	EXT		17,60	2,517
					0,29 %

#### Konstrukce přilehlé k zemině:

SV3	SO3 - Suterénní stěna	ZEM	155,40	11,827	1,36 %
-----	-----------------------	-----	--------	--------	--------

KZ1	P1 - Podlaha na terénu - pokoje	ZEM	209,00	24,026	2,76 %
KZ2	P2 - Podlaha na terénu - chodby	ZEM	432,00	46,917	5,39 %
KZ3	P2a - Podlaha na terénu - koupelny	ZEM	85,00	8,409	0,97 %
<b>Konstrukce k nevytápěným prostorům:</b>					
KN1	SO5 - Stěna vnitřní do TM	NEVYT	24,50	7,231	0,83 %
KN2	D1 - Dveře vnitřní do TM	NEVYT	1,60	1,928	0,22 %
<b>Výplně otvorů (okna, dveře, světlíky):</b>					
VO1	OK1 - Okna hliníková trojskla	EXT	198,90	159,120	18,27 %
VO2	DO - Dveře	EXT	20,70	20,700	2,38 %
<b>Celkem:</b>			<b>3425,70</b>	<b>612,076</b>	<b>70,29 %</b>

### Orientační tepelná ztráta budovy

Celkový měrný tepelný tok upravený pro výpočet tepelné ztráty budovy H,hl: 832,188 W/K

Průměrná návrhová vnitřní teplota v budově v režimu vytápění (v lednu): 19,0 C

**Orientační tepelná ztráta budovy (pro návrhovou venkovní teplotu  $T_e = -13$  C): 26,6 kW**

Poznámka: Tepelná ztráta budovy se standardně stanovuje podle EN ISO 12831.  
Počítá-li se z celkového měrného toku H určeného podle EN ISO 52016-1 jako  $Q=H*(T_i-T_e)$ , je výsledek vždy zatížen chybou, protože celk. měrný tok H neplatí pro návrhovou venkovní teplotu  $T_e$ . Výše uvedený tok H,hl byl odvozen z měrného toku H pro leden (typicky nejvyšší hodnota během roku) tak, aby byla chyba při výpočtu tepelné ztráty podle vztahu  $Q=H,hl*(T_i-T_e)$  minimalizována.

### Průměrný součinitel prostupu tepla budovy

Měrný tepelný tok vstupem obálkou budovy Ht: 680,591 W/K

Plocha obalových konstrukcí budovy: 3425,7 m<sup>2</sup>

**Průměrný součinitel prostupu tepla budovy U<sub>em</sub>: 0,20 W/(m<sup>2</sup>K)**

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) ..... U<sub>em,N,20</sub>: 0,36 W/m<sup>2</sup>K

### Celková a měrná potřeba tepla na vytápění

Celková roční potřeba tepla na vytápění budovy: 41,770 MWh

Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 8157,5 m<sup>3</sup>

Celková energeticky vztázná plocha budovy: 1987,5 m<sup>2</sup>

Měrná potřeba tepla na vytápění budovy (na 1 m<sup>3</sup>): 5,1 kWh/(m<sup>3</sup>.a)

**Měrná potřeba tepla na vytápění budovy: 21 kWh/(m<sup>2</sup>.a)**

Potřeba tepla na vytápění byla určena pro:

- délku otopného období: 215,1 dní

- průměrnou venkovní teplotu během otopného období: 3,5 C

- prům. vnitřní provozní teplotu během otopného období: 19,0 C

Odpovídající orientační počet denostupňů: 3333 den.K

Poznámka: Měrná potřeba tepla nezahrnuje vliv účinností systémů výroby, distribuce a emise tepla.

### Produkce energie sol. systémy a kogenerací v budově a její využití v energ. bilanci

Měsíc	Q <sub>SC,W</sub>	Q <sub>SC,ht</sub>	Q <sub>SC,cl</sub>	Q <sub>MAX,el</sub>	Q <sub>PV,el</sub> [MWh]		Q <sub>CHP,el</sub> [MWh]	
	[MWh]	[MWh]	[MWh]	[MWh]	k dispozici	využito*	k dispozici	využito
1	-----	-----	-----	34,379	0,203	0,200	-----	-----
2	-----	-----	-----	27,274	0,331	0,326	-----	-----
3	-----	-----	-----	21,874	0,512	0,504	-----	-----
4	-----	-----	-----	12,572	0,646	0,636	-----	-----
5	-----	-----	-----	9,044	0,847	0,833	-----	-----
6	-----	-----	-----	8,719	0,839	0,826	-----	-----
7	-----	-----	-----	8,984	0,772	0,760	-----	-----
8	-----	-----	-----	9,044	0,686	0,675	-----	-----
9	-----	-----	-----	9,376	0,527	0,518	-----	-----
10	-----	-----	-----	15,839	0,353	0,347	-----	-----
11	-----	-----	-----	25,618	0,181	0,178	-----	-----
12	-----	-----	-----	32,163	0,156	0,154	-----	-----

\* jde o předběžné hodnoty stanovené přibližným měsíčním výpočtem, celkový roční součet uvedený dále je upřesněn detailním hodinovým výpočtem

Vysvětlivky: Q,SC je produkce energie solárními kolektory použitá pro přípravu teplé vody (Q,SC,W) a/nebo pro vytápění (Q,SC,ht) a/nebo pro chlazení (Q,SC,cl); Q,MAX,el je maximální započitatelná produkce exportované elektřiny (omezení v rámci výpočtu primární energie); Q,PV,el je produkce elektřiny fotovoltaickým systémem (celková i využitá při výpočtu primární energie) a Q,CHP,el je produkce elektřiny kogeneračními jednotkami (celková i využitá při výpočtu primární energie).

### Celková energie dodaná do budovy

Měsíc	Q,f,H [MWh]	Q,f,C [MWh]	Q,f,RH [MWh]	Q,f,F [MWh]	Q,f,W [MWh]	Q,f,L [MWh]	Q,f,A [MWh]	Q,f,K [MWh]	Q,fuel [MWh]
1	12,170	-----	-----	0,391	3,715	0,897	0,016	-----	17,190
2	9,176	-----	-----	0,353	3,356	0,738	0,014	-----	13,637
3	6,200	-----	-----	0,391	3,715	0,615	0,016	-----	10,937
4	1,795	-----	-----	0,378	3,595	0,503	0,014	-----	6,286
5	-----	-----	-----	0,391	3,715	0,415	0,001	-----	4,522
6	-----	-----	-----	0,378	3,595	0,385	0,001	-----	4,360
7	-----	-----	-----	0,391	3,715	0,385	0,001	-----	4,492
8	-----	-----	-----	0,391	3,715	0,415	0,001	-----	4,522
9	0,196	-----	-----	0,378	3,595	0,515	0,004	-----	4,688
10	3,189	-----	-----	0,391	3,715	0,609	0,016	-----	7,920
11	8,087	-----	-----	0,378	3,595	0,733	0,015	-----	12,809
12	11,074	-----	-----	0,391	3,715	0,886	0,016	-----	16,082

Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (a případně i na spotřebiče, je-li to zadáno); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.); Q,f,K je energie spotřebovaná kogenerací na výrobu exportované elektřiny, nespotebované elektřiny a na pokrytí tech. ztrát (využitá elektřina je součástí ostatních dodaných energií) a Q,fuel je celková dodaná energie do budovy.

### Dodané energie:

Vyp.spotřeba energie na vytápění za rok Q,fuel,H:	186,791 GJ	51,886 MWh	26 kWh/m2
Pomocná energie na vytápění Q,aux,H:	0,372 GJ	0,103 MWh	0 kWh/m2
<b>Dodaná energie na vytápění za rok EP,H:</b>	<b>187,162 GJ</b>	<b>51,990 MWh</b>	<b>26 kWh/m2</b>
Vyp.spotřeba energie na chlazení za rok Q,fuel,C:	-----	-----	---
Pomocná energie na chlazení Q,aux,C:	-----	-----	---
<b>Dodaná energie na chlazení za rok EP,C:</b>	<b>-----</b>	<b>-----</b>	<b>---</b>
Vyp.spotřeba energie na úpravu vlhkosti Q,fuel,RH:	-----	-----	---
Pomocná energie na úpravu vlhkosti Q,aux,RH:	-----	-----	---
<b>Dodaná energie na úpravu vlhkosti EP,RH:</b>	<b>-----</b>	<b>-----</b>	<b>---</b>
Vyp.spotřeba energie na nucené větrání Q,fuel,F:	16,576 GJ	4,605 MWh	2 kWh/m2
Pomocná energie na nucené větrání Q,aux,F:	-----	-----	---
<b>Dodaná energie na nuc.větrání za rok EP,F:</b>	<b>16,576 GJ</b>	<b>4,605 MWh</b>	<b>2 kWh/m2</b>
Vyp.spotřeba energie na přípravu TV Q,fuel,W:	157,475 GJ	43,743 MWh	22 kWh/m2
Pomocná energie na přípravu teplé vody Q,aux,W:	0,047 GJ	0,013 MWh	0 kWh/m2
<b>Dodaná energie na přípravu TV za rok EP,W:</b>	<b>157,522 GJ</b>	<b>43,756 MWh</b>	<b>22 kWh/m2</b>
Vyp.spotřeba energie na osvětlení Q,fuel,L:	25,536 GJ	7,093 MWh	4 kWh/m2
<b>Dodaná energie na osvětlení za rok EP,L:</b>	<b>25,536 GJ</b>	<b>7,093 MWh</b>	<b>4 kWh/m2</b>
<b>Celková roční dodaná energie Q,fuel=EP:</b>	<b>386,797 GJ</b>	<b>107,443 MWh</b>	<b>54 kWh/m2</b>

### Produkce energie:

Elektřina vyrobená FV články za rok Q,PV,el:	21,793 GJ	6,053 MWh	3 kWh/m2
<b>z toho se do výpočtu prim. energie zahrne:</b>	<b>21,438 GJ</b>	<b>5,955 MWh</b>	<b>3 kWh/m2</b>
přičemž ztráty při ukládání do akumulátorů činí:	0,354 GJ	0,098 MWh	0 kWh/m2

### Měrná dodaná energie budovy

<b>Celková roční dodaná energie:</b>	<b>107,443 MWh</b>
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	8157,5 m3
Celková energeticky vztázná plocha budovy:	1987,5 m2
Měrná dodaná energie EP,V:	13,2 kWh/(m3.a)
<b>Měrná dodaná energie budovy EP,A:</b>	<b>54 kWh/(m2.a)</b>

Poznámka: Měrná dodaná energie zahrnuje veškerou dodanou energii včetně vlivů účinností tech. systémů.

### Rozdělení dodané energie podle energonositelů, primární energie a emise CO2

Ergonositel	Faktory transformace		Vytápění			Teplá voda		
	f,pN	f,CO2	MWh/a		t/a	MWh/a		t/a
			Q,fuel	Q,pN	CO2	Q,fuel	Q,pN	CO2
elektrina ze sítě	2,6	1,0120	15,62	40,60	15,80	11,53	29,97	11,67
energie okolního prostředí	0,0	0,0000	33,87	-----	-----	28,66	-----	-----
elektrina z FV užitá v budově	0,0	0,0000	2,40	-----	-----	3,56	-----	-----
<b>SOUČET</b>			<b>51,89</b>	<b>40,60</b>	<b>15,80</b>	<b>43,74</b>	<b>29,97</b>	<b>11,67</b>

Ergonositel	Faktory transformace		Osvětlení			Pom.energie		
	f,pN	f,CO2	MWh/a		t/a	MWh/a		t/a
			Q,fuel	Q,pN	CO2	Q,fuel	Q,pN	CO2
elektrina ze sítě	2,6	1,0120	7,07	18,38	7,16	0,12	0,30	0,12
energie okolního prostředí	0,0	0,0000	-----	-----	-----	-----	-----	-----
elektrina z FV užitá v budově	0,0	0,0000	-----	-----	-----	-----	-----	-----
elektrina (nevytáp. prostory)	2,6	1,0120	0,02	0,06	0,02	-----	-----	-----
<b>SOUČET</b>			<b>7,09</b>	<b>18,44</b>	<b>7,18</b>	<b>0,12</b>	<b>0,30</b>	<b>0,12</b>

Ergonositel	Faktory transformace		Nuc. větrání			Chlazení		
	f,pN	f,CO2	MWh/a		t/a	MWh/a		t/a
			Q,fuel	Q,pN	CO2	Q,fuel	Q,pN	CO2
elektrina ze sítě	2,6	1,0120	4,60	11,97	4,66	-----	-----	-----
energie okolního prostředí	0,0	0,0000	-----	-----	-----	-----	-----	-----
elektrina z FV užitá v budově	0,0	0,0000	-----	-----	-----	-----	-----	-----
elektrina (nevytáp. prostory)	2,6	1,0120	-----	-----	-----	-----	-----	-----
<b>SOUČET</b>			<b>4,60</b>	<b>11,97</b>	<b>4,66</b>	<b>-----</b>	<b>-----</b>	<b>-----</b>

Ergonositel	Faktory transformace		Úprava RH			Výroba a export elektřiny		
	f,pN	f,CO2	MWh/a		t/a	MWh/a		-----
			Q,fuel	Q,pN	CO2	Q,fuel	Q,el	Q,pN
elektrina ze sítě	2,6	1,0120	-----	-----	-----	-----	-----	-----
energie okolního prostředí	0,0	0,0000	-----	-----	-----	-----	-----	-----
elektrina z FV užitá v budově	0,0	0,0000	-----	-----	-----	-----	-----	-----
elektrina z FV exportovaná	-2,6	-1,0120	-----	-----	-----	-----	0,00	0,00
<b>SOUČET</b>			<b>-----</b>	<b>-----</b>	<b>-----</b>	<b>-----</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>

Vysvětlivky: f,pN je faktor primární energie z neobnovit. zdrojů v kWh/kWh; f,CO2 je součinitel emisí CO2 v kg/kWh; Q,fuel je vypočtená spotřeba energie dodávaná na daný účel příslušným energonositelem; Q,el je produkce elektřiny; Q,pN je primární energie z neobnovit. zdrojů použitá na daný účel příslušným energonositelem a CO2 jsou s tím spojené emise CO2 (bez vlivu případného nedopalu).

Součty pro jednotlivé energonositele:	Q,fuel [MWh/a]	Q,primN [MWh/a]	CO2 [t/a]
elektrina ze sítě	38,935	101,232	39,403
energie okolního prostředí	62,530	-----	-----
elektrina z FV užitá v budově	5,955	-----	-----
elektrina (nevytáp. prostory)	0,023	0,059	0,023
elektrina z FV exportovaná	-----	0,000	0,000
<b>SOUČET</b>	<b>107,444</b>	<b>101,291</b>	<b>39,426</b>

Vysvětlivky: Q,fuel je energie dodaná do budovy příslušným energonositelem; Q,primN je primární energie z neobnovitelných zdrojů energie použitá příslušným energonositelem a CO2 jsou s tím spojené celkové emise CO2 (bez vlivu případného nedopalu).

### Měrná primární energie z neobnovitelných zdrojů a emise CO2 budovy

Emise CO2 za rok (bez vlivu případného nedopalu):	39,426 t
<b>Primární energie z neobnovitelných zdrojů za rok:</b>	<b>101,291 MWh</b>
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	8157,5 m3
Celková energeticky vztažná plocha budovy:	1987,5 m2
Měrné emise CO2 za rok (na 1 m3):	4,8 kg/(m3.a)

Měrná primární energie z neobnovitelných zdrojů E,pN,V:	12,4 kWh/(m3.a)
Měrné emise CO2 za rok (na 1 m2):	20 kg/(m2.a)
<b><u>Měrná prim. energie z neobnovit. zdrojů E,pN,A:</u></b>	<b>51 kWh/(m2.a)</b>

Energie 2020.8, (c) 2021 Svoboda Software

## PŘÍLOHA Č.4

Protokol o výpočtu energetické náročnosti  
budovy se solárními kolektory

## VÝPOČET ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOV A PRŮMĚRNÉHO SOUČINITELE PROSTUPU TEPLA podle vyhlášky č. 264/2020 Sb. a ČSN 730540-2

a podle EN ISO 52016-1, EN ISO 13370, EN ISO 13789, EN 16798-7 a dalších norem

### Energie 2020.5.1

Název úlohy: **Domov pro seniory – solární kolektory**  
Zpracovatel: Petr Kučera  
Zakázka: Bakalářská práce  
Datum: 20.4.2021

### PARAMETRY HODNOCENÉ BUDOVY:

Počet zón v budově: 1  
Typ výpočtu potřeby energie: výpočet s měsíčním krokem

#### Nastavení úrovně požadavků podle vyhlášky MPO ČR č. 264/2020 Sb.:

Úroveň referenční budovy: nová budova s téměř nulovou spotřebou energie  
Posouzení na požadavky podle: § 6 odst. 1  
Redukce ref. prim. energie pro: bytový dům

#### Okrajové podmínky výpočtu:

Klimatická data: jednotné smluvní údaje podle ČSN 730331-1

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [kWh/m <sup>2</sup> ]				
			Sever	Jih	Východ	Západ	Horizont
leden	31	-1,3 C	8,2	34,2	14,1	14,1	20,8
únor	28	-0,1 C	13,4	51,1	25,5	25,5	37,0
březen	31	3,7 C	25,3	74,4	46,9	46,9	72,2
duben	30	8,1 C	36,0	85,7	74,2	74,2	113,8
květen	31	13,3 C	49,1	87,0	87,0	87,0	148,8
červen	30	16,1 C	51,8	75,6	90,0	90,0	146,2
červenec	31	18,0 C	51,3	78,1	84,1	84,1	144,3
srpen	31	17,9 C	42,4	96,0	80,4	80,4	136,2
září	30	13,5 C	28,8	77,8	53,3	53,3	87,1
říjen	31	8,3 C	18,6	74,4	38,7	38,7	56,5
listopad	30	3,2 C	9,4	45,4	18,0	18,0	25,2
prosinec	31	0,5 C	6,0	29,0	11,2	11,2	14,9

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [kWh/m <sup>2</sup> ]				
			SV	SZ	JV	JZ	průměr
leden	31	-1,3 C	8,2	8,2	26,8	26,8	17,7
únor	28	-0,1 C	14,8	14,8	41,0	41,0	28,9
březen	31	3,7 C	29,8	29,8	64,7	64,7	48,4
duben	30	8,1 C	50,4	50,4	86,4	86,4	67,5
květen	31	13,3 C	65,5	65,5	92,3	92,3	77,5
červen	30	16,1 C	70,6	70,6	87,8	87,8	76,9
červenec	31	18,0 C	66,2	66,2	85,6	85,6	74,4
srpen	31	17,9 C	56,5	56,5	94,5	94,5	74,8
září	30	13,5 C	35,3	35,3	69,1	69,1	53,3
říjen	31	8,3 C	21,6	21,6	60,3	60,3	42,6
listopad	30	3,2 C	9,4	9,4	33,8	33,8	22,7
prosinec	31	0,5 C	6,0	6,0	23,1	23,1	14,4

Návrhová venkovní teplota v zimním období:	-13,0 C
Zeměpisná šířka lokality budovy:	50,0 stupňů severní šířky
Průměrná rychlost větru v 10 m nad terénem:	3,3 m/s
Typické okolí hodnocené budovy:	městská zástavba
Krytí hodnocené budovy proti větru:	střední
Průměrný rozdíl mezi teplotou oblohy a teplotou vzduchu:	11,0 C

## PARAMETRY JEDNOTLIVÝCH ZÓN V BUDOVĚ:

### PARAMETRY ZÓNY Č. 1 :

#### Základní údaje o typu, geometrii a provozních podmínkách zóny č. 1

Název zóny:	Dům pro seniory										
<b>Název podzóny</b>	<b>Energ.vzt.plocha</b>	<b>Typ podzóny</b>	<b>Typ profilu</b>								
Pokoje	1425,5 m <sup>2</sup>	obytná	z ČSN 730331-1 (Obytné zóny - BD - byt)								
Chodby	562,0 m <sup>2</sup>	obytná	z ČSN 730331-1 (Obytné zóny - komunikace)								
<b>Typ zóny podle vyhlášky MPO ČR:</b>	<b>obytná</b>										
Výsledná obsazenost zóny:	32,6 m <sup>2</sup> /osobu (odvozeno z uvažovaného počtu osob)										
Uvažovaný počet osob v zóně:	55,0										
<b>Celk. energeticky vztažná plocha:</b>	<b>1987,5 m<sup>2</sup></b>										
Podlah. plocha (celková vnitřní):	1793,4 m <sup>2</sup>										
Objem z vnějších rozměrů:	8157,5 m <sup>3</sup>										
Účinná vnitřní tepelná kapacita:	165,0 kJ/(m <sup>2</sup> .K)										
<b>Převažující návrhová vnitřní teplota:</b>	<b>20,0 C</b> (pro stanovení požadavků na konstrukce a obálku)										
Zóna je vytápěna / chlazená:	ano / ne										
Prům. měsíční návrhové vnitřní teploty pro režim vytápění (zadané výchozí hodnoty):											
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>
19,0 C	19,0 C	19,0 C	19,0 C	19,0 C	19,0 C	19,0 C	19,0 C	19,0 C	19,0 C	19,0 C	19,0 C
Typ vytápění:	nepřerušované										
Regulace otopné soustavy:	ano										
<b>Roční doba provozu osvětlení:</b>	<b>1070 / 722 h</b> (ve dne/v noci)										
Požadovaná prům. osvětlenost zóny:	93,5 lx										
Činitel závislosti na denním světle:	0,8										
Činitel absence osob v zóně:	0,54										
Činitel plošného využití zóny:	0,93										
Průměrný index zóny:	1,13										
<b>Měrný příkon systému osvětlení:</b>	<b>0,032 W/(m<sup>2</sup>.lx)</b>										
Celkový příkon systému osvětlení:	6786,7 W										
Činitel konstantní osvětlenosti:	1,0										
Činitel systému řízení osv. soustavy:	1,0										
Činitel typu světelných zdrojů:	1,7										
Průměrná účinnost zdrojů světla:	20,0 %										
<b>Celk. průměrné roční vnitřní zisky:</b>	<b>2614 W</b>										
Prům. roční produkce tepla osobami:	1,5 W/m <sup>2</sup>										
Prům. roční čas. podíl této produkce:	51,9 %										
Prům. roční produkce tepla spotřebiči:	2,2 W/m <sup>2</sup>										
Prům. roční čas. podíl této produkce:	14,8 %										
Zohlednění spotřebičů ve výpočtu:	jen vnitřní zisky										
<b>Roční potřeba tepla na přípravu TV:</b>	<b>30037,22 kWh</b> (bez vlivu případného ZZT)										
Roční potřeba teplé vody v zóně:	574,9 m <sup>3</sup>										
Výchozí a cílová teplota vody:	10,0 C / 55,0 C										



### Otopné soustavy v zóně č. 1

Počet otopných soustav:	1		
<b>Název otopné soustavy č. 1:</b>	<b>Desková otopná tělesa</b>		
Podíl soustavy na dodávce tepla:	100,0 %		
Účinnost otopné soustavy:	92,0 % (distribuce tepla) + 88,0 % (sdílení tepla)		
Příkony v otopné soustavě:	0,0 W (regulace) + 20,0 W (čerpadla) + 0,0 W (ostatní)		
<b>Zdroj tepla č. 1:</b>	<b>Tepelné čerpadlo vzduch-voda</b>		
Podíl zdroje na dodávce soustavy:	95,0 %		
Typ zdroje tepla:	tepelné čerpadlo		
Roční provozní topný faktor:	3,2		
Umístění zdroje tepla:	uvnitř hodnocené budovy		
Energonositel:	elektřina ze sítě		
<b>Zdroj tepla č. 2:</b>	<b>Elektro - integrovaný elektrokotel</b>		
Podíl zdroje na dodávce soustavy:	5,0 %		
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)		
Účinnost výroby tepla zdrojem:	99,0 %		
Umístění zdroje tepla:	uvnitř hodnocené budovy		
Energonositel:	elektřina ze sítě		
Počet akumulčních nádrží:	1		
<b>Objem nádrže</b>	<b>Měrná ztráta</b>	<b>Zdroj pokrývající ztrátu akumul. nádrže</b>	<b>Podíl zdroje</b>
500,0 l	2,2 Wh/(l.d)	Tepelné čerpadlo vzduch-voda	95,0 %
		Elektro - integrovaný elektrok	5,0 %

### Ventilační systém v zóně č. 1

Název ventilačního systému:	Rovnotlaké větrání
<b>Ventilační zařízení č. 1:</b>	<b>VZT jednotka</b>
Prům. roční podíl na přívodu vzduchu:	100,0 %
Prům. roční podíl na odtahu vzduchu:	100,0 %
Typ ventilačního zařízení:	přívodně odvodní VZT jednotka se 2 ventilátory
Jmenovitý měrný příkon zařízení:	1620,0 Ws/m <sup>3</sup> (platí pro 2 ventilátory: přívodní a odvodní)
Váhový činitel regulace:	proměnný v závislosti na průtoku (určován výpočtem)
Průměrná účinnost ZZT zařízení:	75,0 %
Energonositel:	elektřina ze sítě

### Systémy přípravy teplé vody v zóně č. 1

Počet systémů přípravy teplé vody:	1		
<b>Název systému přípravy TV č. 1:</b>	<b>Zásobník TV</b>		
Podíl systému na dodávce tepla:	100,0 %		
Délka rozvodů teplé vody:	250,0 m		
Měrná ztráta rozvodů teplé vody:	134,6 Wh/(m.d)		
Příkony v systému přípravy TV:	0,0 W (regulace) + 3,0 W (čerpadla)		
<b>Zdroj tepla č. 1:</b>	<b>Tepelné čerpadlo vzduch-voda</b>		
Podíl zdroje na dodávce systému:	100,0 %		
Typ zdroje tepla:	tepelné čerpadlo		
Roční provozní topný faktor:	2,9		
Umístění zdroje tepla:	uvnitř hodnocené budovy		
Energonositel:	elektřina ze sítě		
Počet zásobníků teplé vody:	1		
<b>Objem zásobníku</b>	<b>Měrná ztráta</b>	<b>Zdroj pokrývající ztrátu zásobníku</b>	<b>Podíl zdroje</b>
1000,0 l	3,9 Wh/(l.d)	Tepelné čerpadlo vzduch-voda	100,0 %

### Solární systémy v zóně č. 1

Typ prvku	Plocha [m <sup>2</sup> ]	Typ	Účinnost [%]	Orientace/sklon	Činitel stínění
kolektor	---	konkrétní parametry jsou uvedeny v samostatném protokolu			
Typ výpočtu produkce kolektory:	detailní hodinový výpočet (podrobnosti v samostat. protokolu)				
Objem solárního zásobníku:	0,0 l				
Měrná ztráta solárního zásobníku:	0,0 Wh/(l.d)				
Délka rozvodů solární soustavy:	15,0 m				

Měrná ztráta rozvodů sol. soustavy: 204,3 Wh/(m.d)

**Měrný tepelný tok prostupem mezi zónou č. 1 a venkovním vzduchem**

Název konstrukce	Plocha [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	b [-]	H,T [W/K]	U,N,20 [W/m <sup>2</sup> K]
SO1 - Obvodová stěna	328,20	0,159	1,00	52,184	0,300
SO2 - Sokl domu	20,30	0,158	1,00	3,207	0,300
SO4 - Sokl terasy	2,50	0,144	1,00	0,360	0,300
SO1 - Obvodová stěna	305,50	0,159	1,00	48,575	0,300
SO2 - Sokl domu	13,90	0,158	1,00	2,196	0,300
SO4 - Sokl terasy	4,80	0,144	1,00	0,691	0,300
SO3 - Suterénní stěna	20,60	0,177	0,43	1,568	0,450
SO1 - Obvodová stěna	303,10	0,159	1,00	48,193	0,300
SO2 - Sokl domu	17,30	0,158	1,00	2,733	0,300
SO3 - Suterénní stěna	85,90	0,177	0,43	6,538	0,450
SO1 - Obvodová stěna	221,90	0,159	1,00	35,282	0,300
SO2 - Sokl domu	5,00	0,158	1,00	0,790	0,300
SO3 - Suterénní stěna	48,90	0,177	0,43	3,722	0,450
SCH1 - Střecha nad 2.NP - tera	411,00	0,125	1,00	51,375	0,240
SCH2 - Střecha nad 3.NP	430,80	0,125	1,00	53,850	0,240
SCH4 - Střecha nad 2.NP - zeze	37,50	0,125	1,00	4,688	0,240
STR1 - Strop nad 1.NP	22,80	0,149	1,00	3,397	0,240
P3 - Podlaha nad venkovním pro	86,20	0,139	1,00	11,982	0,240
P4 - Podlaha nad venkovním pro	70,20	0,141	1,00	9,898	0,240
P4a - Podlaha nad venkovním pr	17,60	0,143	1,00	2,517	0,240
OK1 - Okna hliníková trojskla	79,70 (79,7x1,0x1)	0,800	1,00	63,760	1,500
DO - Dveře	4,70 (4,7x1,0x1)	1,000	1,00	4,700	1,700
OK1 - Okna hliníková trojskla	48,90 (48,9x1,0x1)	0,800	1,00	39,120	1,500
DO - Dveře	5,20 (5,2x1,0x1)	1,000	1,00	5,200	1,700
OK1 - Okna hliníková trojskla	33,10 (33,1x1,0x1)	0,800	1,00	26,480	1,500
DO - Dveře	4,50 (4,5x1,0x1)	1,000	1,00	4,500	1,700
OK1 - Okna hliníková trojskla	37,20 (37,2x1,0x1)	0,800	1,00	29,760	1,500
DO - Dveře	6,30 (6,3x1,0x1)	1,000	1,00	6,300	1,700

Vysvětlivky: U je součinitel prostupu tepla konstrukce; b je činitel teplotní redukce; H,T je měrný tok prostupem tepla a U,N,20 je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 730540-2:2011 pro T<sub>im</sub>=20 C.

Měrný tok tepelnými vazbami je ve výpočtu zahrnut přibližně jako součin H<sub>t,tj</sub> = A \* DeltaU<sub>tjm</sub>.  
Průměrná přírážka na vliv tepelných vazeb DeltaU<sub>tjm</sub>: 0,02 W/m<sup>2</sup>K

Měrný tok prostupem do exteriéru rovinnými konstrukcemi H<sub>t,d,c</sub>: 523,566 W/K  
Měrný tok prostupem do exteriéru tepelnými vazbami H<sub>t,d,tj</sub>: 53,472 W/K  
Celkový měrný tepelný tok prostupem do exteriéru H<sub>t,d</sub>: 577,038 W/K

**Měrný tepelný tok prostupem konstrukcemi v kontaktu se zemínou u zóny č. 1**

1. konstrukce ve styku se zemínou

Tepelná vodivost zeminy:	2,0 W/(m.K)
Plocha podlahy mezi zónou a zemínou:	209,0 m <sup>2</sup>
Exponovaný obvod této podlahy:	51,0 m
Součinitel vlivu spodní vody G <sub>w</sub> :	1,0
Typ konstrukce v kontaktu se zemínou:	podlaha na terénu
Tloušťka obvodové stěny:	0,5 m
Název/typ podlahové konstrukce:	P1 - Podlaha na terénu - pokoje
Tepelný odpor podlahy:	5,617 m <sup>2</sup> K/W
Přídavná okrajová izolace:	svislá
Tloušťka okrajové izolace:	0,18 m
Tepelná vodivost okrajové izolace:	0,032 W/(m.K)
Hloubka okrajové izolace:	1,0 m
Vypočtený přídavný lin. činitel prostupu:	-0,044 W/(m.K)
Součinitel prostupu tepla bez vlivu zeminy:	0,173 W/(m <sup>2</sup> K)
Činitel teplotní redukce b:	0,67

Požadovaná hodnota souč. prostupu U,N,20 podle ČSN 730540-2:2011 pro Tim=20 C:	0,45 W/(m2K)
Souč.prostupu mezi interiérem a exteriérem U:	0,115 W/(m2K)
Ustálený měrný tok zeminou Ht,g:	24,026 W/K
Kolísání ekv. měsíčních měrných toků Ht,g,m:	od 17,748 do 30,48 W/K
..... stanoveno pro periodické toky Hpi / Hpe:	30,228 / 6,905 W/K

### 2. konstrukce ve styku se zeminou

Tepelná vodivost zeminy:	2,0 W/(m.K)
Plocha podlahy mezi zónou a zeminou:	432,0 m2
Exponovaný obvod této podlahy:	74,7 m
Součinitel vlivu spodní vody Gw:	1,0
Typ konstrukce v kontaktu se zeminou:	podlaha na terénu
Tloušťka obvodové stěny:	0,5 m
Název/typ podlahové konstrukce:	P2 - Podlaha na terénu - chodby
Tepelný odpor podlahy:	5,478 m2K/W
Přídavná okrajová izolace:	svislá
Tloušťka okrajové izolace:	0,18 m
Tepelná vodivost okrajové izolace:	0,032 W/(m.K)
Hloubka okrajové izolace:	1,0 m
Vypočtený přídavný lin. činitel prostupu:	-0,046 W/(m.K)
Součinitel prostupu tepla bez vlivu zeminy:	0,177 W/(m2K)
Činitel teplotní redukce b:	0,61
Požadovaná hodnota souč. prostupu U,N,20 podle ČSN 730540-2:2011 pro Tim=20 C:	0,45 W/(m2K)
Souč.prostupu mezi interiérem a exteriérem U:	0,109 W/(m2K)
Ustálený měrný tok zeminou Ht,g:	46,917 W/K
Kolísání ekv. měsíčních měrných toků Ht,g,m:	od 37,559 do 56,538 W/K
..... stanoveno pro periodické toky Hpi / Hpe:	63,754 / 10,294 W/K

### 3. konstrukce ve styku se zeminou

Tepelná vodivost zeminy:	2,0 W/(m.K)
Plocha podlahy mezi zónou a zeminou:	85,0 m2
Exponovaný obvod této podlahy:	10,0 m
Součinitel vlivu spodní vody Gw:	1,0
Typ konstrukce v kontaktu se zeminou:	podlaha na terénu
Tloušťka obvodové stěny:	0,5 m
Název/typ podlahové konstrukce:	P2a - Podlaha na terénu - koupelny
Tepelný odpor podlahy:	5,487 m2K/W
Přídavná okrajová izolace:	svislá
Tloušťka okrajové izolace:	0,18 m
Tepelná vodivost okrajové izolace:	0,032 W/(m.K)
Hloubka okrajové izolace:	1,0 m
Vypočtený přídavný lin. činitel prostupu:	-0,046 W/(m.K)
Součinitel prostupu tepla bez vlivu zeminy:	0,177 W/(m2K)
Činitel teplotní redukce b:	0,56
Požadovaná hodnota souč. prostupu U,N,20 podle ČSN 730540-2:2011 pro Tim=20 C:	0,45 W/(m2K)
Souč.prostupu mezi interiérem a exteriérem U:	0,099 W/(m2K)
Ustálený měrný tok zeminou Ht,g:	8,409 W/K
Kolísání ekv. měsíčních měrných toků Ht,g,m:	od 7,158 do 9,696 W/K
..... stanoveno pro periodické toky Hpi / Hpe:	12,528 / 1,376 W/K

#### Celkové měsíční měrné tepelné toky prostupem zeminou Ht,g,m [W/K]:

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Měrný tok:	96,714	94,584	87,841	80,033	70,805	65,837
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Měrný tok:	62,465	62,643	70,451	79,678	88,728	93,519

Ustálený měrný tok prostupem konstrukcemi v kontaktu se zeminou Ht,g,c:	79,352 W/K
Ustálený měrný tok prostupem příslušnými tepelnými vazbami Ht,g,tj:	14,520 W/K

Celkový ustálený měrný tepelný tok prostupem přes zeminu  $H_{t,g}$ : 93,872 W/K

### Měrný tepelný tok prostupem nevytápěnými (či trvale jinak vytápěnými) prostory u zóny č. 1

#### 1. nevytápěný prostor

Název nevytápěného prostoru: Technická místnost  
Objem vzduchu v nevytápěném prostoru: 53,8 m<sup>3</sup>  
Tok vzduchu z přílehlé zóny do nevytápěného prostoru: 0,0 m<sup>3</sup>/h  
Intenzita větrání z nevytápěného prostoru do exteriéru: 0,1 1/h

Název konstrukce	Plocha [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	dU [W/m <sup>2</sup> K]	Umístění	U,N,20 [W/m <sup>2</sup> K]
SO5 - Stěna vnitřní do TM	24,5	0,490	----	do interiéru	0,600
D1 - Dveře vnitřní do TM	1,6	2,000	----	do interiéru	3,500
SO1N - Stěna nevyt. TM	9,6	0,159	----	do exteriéru	----
SO2a - Sokl nevyt. TM	1,5	0,147	----	do exteriéru	----
SO3N - Suterénní stěna nevyt.	15,0	0,177	----	do exteriéru	----
SO3N - Suterénní stěna nevyt.	24,5	0,177	----	do exteriéru	----
SCH3 - Střecha nad nevyt. TM	29,0	0,148	----	do exteriéru	----
P2N - Podlaha nevyt. TM	28,9	0,172	-0,027	do exteriéru	----
DO - Dveře	4,0	1,000	----	do exteriéru	----

Vysvětlivky: U je součinitel prostupu tepla konstrukce, dU je korekce souč. prostupu tepla na vliv přílehlé zeminy pro suterénní stěny a podlahy na zemině a U,N,20 je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 730540-2:2011 pro  $T_{im}=20$  C.

Měrný tok prostupem ze zóny do nevyt. prostoru  $H_{t,iu}$ : 15,205 W/K  
Měrný tok prostupem z nevyt. prostoru do exteriéru  $H_{t,ue}$ : 21,221 W/K  
Celk. měrný tok ze zóny do nevytápěného prostoru  $H_{iu}$ : 15,205 W/K  
Celk. měrný tok z nevytáp. prostoru do exteriéru  $H_{ue}$ : 23,034 W/K  
Teplota v nevytápěném prostoru ve stacionárním stavu: 0,1 C (při návrhové venkovní teplotě -13,0 C).  
Činitel teplotní redukce b podle EN ISO 52016-1: 0,602

Měrný tok prostupem konstrukcemi ve styku s nevytápěnými prostory  $H_{t,u,c}$ : 9,159 W/K  
Měrný tepelný tok prostupem příslušnými tepelnými vazbami  $H_{t,u,tj}$ : 0,522 W/K  
Celkový měrný tepelný tok prostupem přes nevytápěné prostory  $H_{t,u}$ : 9,681 W/K

### Měrný tepelný tok větráním zóny č. 1

Objem vzduchu v zóně: 5242,825 m<sup>3</sup>  
Podíl vzduchu z objemu zóny: 64,3 %  
Intenzita výměny n50 při  $dP=50$  Pa: 1,0 1/h  
Možnost příčného provětrávání: ano  
Typ větrání zóny: nucené (mechanický větrací systém)  
Prům. tok přiváděného vzduchu: 1306,8 m<sup>3</sup>/h  
Prům. tok odváděného vzduchu: 1306,8 m<sup>3</sup>/h  
Účinnost zpětného získávání tepla:  
- systém 1: VZT jednotka: 75,0 % ... pro prům. roční přívod a odvod 1306,8 a 1306,8 m<sup>3</sup>/h  
Podíl času s nuceným větráním: 100,0 % (průměrná roční hodnota)

Celkový měrný tok a dílčí měrné toky větráním vstupující do zóny v režimu vytápění  $H_{v,x}$  [W/K]:

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Teplota $T_{e,ini}$ :	-1,3 C	-0,1 C	3,7 C	8,1 C	13,3 C	16,1 C
Ref. tlak v zóně:	-3,5 Pa	-3,4 Pa	-3,0 Pa	-2,6 Pa	-2,1 Pa	-1,8 Pa
Měrný tok $H_{v,lea}$ :	87,428	86,342	82,466	78,379	77,490	76,649
Měrný tok $H_{v,arg}$ :	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Měrný tok $H_{v,ztu}$ :	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Měrný tok $H_{v,sup}$ :	109,771	109,771	109,771	109,771	109,771	109,771
Celkový tok $H_v$ :	197,199	196,113	192,237	188,150	187,261	186,421
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Teplota $T_{e,ini}$ :	18,0 C	17,9 C	13,5 C	8,3 C	3,2 C	0,5 C
Ref. tlak v zóně:	-1,7 Pa	-1,7 Pa	-2,1 Pa	-2,6 Pa	-3,0 Pa	-3,3 Pa
Měrný tok $H_{v,lea}$ :	75,964	76,003	77,437	78,370	83,023	85,778
Měrný tok $H_{v,arg}$ :	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Měrný tok Hv,ztu:	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Měrný tok Hv,sup:	109,771	109,772	109,771	109,771	109,771	109,771
Celkový tok Hv:	185,735	185,774	187,208	188,141	192,795	195,549

Prům. roční hodnota měrného tep. toku větráním Hv v režimu vytápění: 190,215 W/K

Vysvětlivky:  $T_{e,ini}$  je teplota vzduchu vstupujícího do větracího systému na straně exteriéru (obvykle venkovní teplota),  $p_{ref}$  tlak je průměrný měsíční tlak v zóně stanovený iterací podle EN 16798-7 z bilance hmotnostních toků vzduchu,  $H_{v,lea}$  je měrný tepelný tok větráním vstupující do zóny přes netěsnosti;  $H_{v,arg}$  je měrný tepelný tok přirozeným větráním do zóny;  $H_{v,ztu}$  je měrný tepelný tok větráním do zóny z nevytápěných prostorů;  $H_{v,sup}$  je měrný tepelný tok nuceným větráním do zóny a  $H_v$  je celkový měrný tepelný tok větráním vstupující do zóny.

### Solární zisky stavebními konstrukcemi zóny č. 1:

Zeměpisná šířka lokality budovy: 50,0 ° severní šířky

Název výplně otvoru	Orientace	Markýza		Levá stěna		Pravá stěna		Celk. F,fin
		D x L	F,ov	D x L	F,finL	D x L	F,finR	
OK1 - Okna hliníková trojskla	J	----	1,000	----	----	----	----	1,000
DO - Dveře	J	----	1,000	----	----	----	----	1,000
OK1 - Okna hliníková trojskla	Z	----	1,000	----	----	----	----	1,000
DO - Dveře	Z	----	1,000	----	----	----	----	1,000
OK1 - Okna hliníková trojskla	S	----	1,000	----	----	----	----	1,000
DO - Dveře	S	----	1,000	----	----	----	----	1,000
OK1 - Okna hliníková trojskla	V	----	1,000	----	----	----	----	1,000
DO - Dveře	V	----	1,000	----	----	----	----	1,000
SO1 - Obvodová stěna	J	----	1,000	----	----	----	----	1,000
SO2 - Sokl domu	J	----	1,000	----	----	----	----	1,000
SO4 - Sokl terasy	J	----	1,000	----	----	----	----	1,000
SO1 - Obvodová stěna	Z	----	1,000	----	----	----	----	1,000
SO2 - Sokl domu	Z	----	1,000	----	----	----	----	1,000
SO4 - Sokl terasy	Z	----	1,000	----	----	----	----	1,000
SO3 - Suterénní stěna	Z	----	1,000	----	----	----	----	1,000
SO1 - Obvodová stěna	S	----	1,000	----	----	----	----	1,000
SO2 - Sokl domu	S	----	1,000	----	----	----	----	1,000
SO3 - Suterénní stěna	S	----	1,000	----	----	----	----	1,000
SO1 - Obvodová stěna	V	----	1,000	----	----	----	----	1,000
SO2 - Sokl domu	V	----	1,000	----	----	----	----	1,000
SO3 - Suterénní stěna	V	----	1,000	----	----	----	----	1,000
SCH1 - Střecha nad 2.NP - tera	H	----	1,000	----	----	----	----	1,000
SCH2 - Střecha nad 3.NP	H	----	1,000	----	----	----	----	1,000
SCH4 - Střecha nad 2.NP - zele	H	----	1,000	----	----	----	----	1,000
STR1 - Strop nad 1.NP	H	----	1,000	----	----	----	----	1,000
P3 - Podlaha nad venkovním pro	H	----	1,000	----	----	----	----	1,000
P4 - Podlaha nad venkovním pro	H	----	1,000	----	----	----	----	1,000
P4a - Podlaha nad venkovním pr	H	----	1,000	----	----	----	----	1,000

Název výplně otvoru	Orientace	Okolí / Horiz.		Celkový činitel Fsh	Způsob stanovení celk. činitele stínění
		H x B	F,hor		
OK1 - Okna hliníková trojskla	J	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
DO - Dveře	J	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
OK1 - Okna hliníková trojskla	Z	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
DO - Dveře	Z	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
OK1 - Okna hliníková trojskla	S	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
DO - Dveře	S	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
OK1 - Okna hliníková trojskla	V	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
DO - Dveře	V	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
SO1 - Obvodová stěna	J	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
SO2 - Sokl domu	J	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
SO4 - Sokl terasy	J	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
SO1 - Obvodová stěna	Z	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
SO2 - Sokl domu	Z	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
SO4 - Sokl terasy	Z	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
SO3 - Suterénní stěna	Z	----	0,000	0,000	přímé zadání uživatelem
SO1 - Obvodová stěna	S	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem

SO2 - Sokl domu	S	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
SO3 - Suterénní stěna	S	----	0,000	0,000	přímé zadání uživatelem
SO1 - Obvodová stěna	V	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
SO2 - Sokl domu	V	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
SO3 - Suterénní stěna	V	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
SCH1 - Střecha nad 2.NP - tera	H	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
SCH2 - Střecha nad 3.NP	H	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
SCH4 - Střecha nad 2.NP - zele	H	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
STR1 - Strop nad 1.NP	H	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
P3 - Podlaha nad venkovním pro	H	----	0,000	0,000	přímé zadání uživatelem
P4 - Podlaha nad venkovním pro	H	----	0,000	0,000	přímé zadání uživatelem
P4a - Podlaha nad venkovním pr	H	----	0,000	0,000	přímé zadání uživatelem

Vysvětlivky: F<sub>ov</sub> je korekční číselník stínění markýzou, F<sub>finL</sub> je korekční číselník stínění levou boční stěnou/žebrem (při pohledu zevnitř), F<sub>finR</sub> je korekční číselník stínění pravou boční stěnou, F<sub>fin</sub> je souhrnný korekční číselník stínění bočními stěnami, F<sub>hor</sub> je korekční číselník stínění horizontem (okolím budovy), D je přesah markýzy či boční stěny před rovinu okna, L je vzdálenost markýzy či boční stěny od okraje okna, H je převýšení stínící budovy oproti spodnímu líci okna a B je vzdálenost stínící budovy od roviny okna.

Název konstrukce	Plocha [m <sup>2</sup> ]	g/alfa [-]	Fgl [-]	Fc,h/Fc,c [-]	Fsh [-]	Orientace
OK1 - Okna hliníková trojskla	79,7	0,50	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	J (90°)
DO - Dveře	4,7	0,50	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	J (90°)
OK1 - Okna hliníková trojskla	48,9	0,50	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	Z (90°)
DO - Dveře	5,2	0,50	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	Z (90°)
OK1 - Okna hliníková trojskla	33,1	0,50	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	S (90°)
DO - Dveře	4,5	0,50	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	S (90°)
OK1 - Okna hliníková trojskla	37,2	0,50	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	V (90°)
DO - Dveře	6,3	0,50	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	V (90°)
SO1 - Obvodová stěna	328,2	0,60	-----	-----	0,750-0,750	J (90°)
SO2 - Sokl domu	20,3	0,60	-----	-----	0,750-0,750	J (90°)
SO4 - Sokl terasy	2,5	0,60	-----	-----	0,750-0,750	J (90°)
SO1 - Obvodová stěna	305,5	0,60	-----	-----	0,750-0,750	Z (90°)
SO2 - Sokl domu	13,9	0,60	-----	-----	0,750-0,750	Z (90°)
SO4 - Sokl terasy	4,8	0,60	-----	-----	0,750-0,750	Z (90°)
SO3 - Suterénní stěna	20,6	0,00	-----	-----	0,000-0,000	Z (90°)
SO1 - Obvodová stěna	303,1	0,60	-----	-----	0,750-0,750	S (90°)
SO2 - Sokl domu	17,3	0,60	-----	-----	0,750-0,750	S (90°)
SO3 - Suterénní stěna	85,9	0,00	-----	-----	0,000-0,000	S (90°)
SO1 - Obvodová stěna	221,9	0,60	-----	-----	0,750-0,750	V (90°)
SO2 - Sokl domu	5,0	0,60	-----	-----	0,750-0,750	V (90°)
SO3 - Suterénní stěna	48,9	0,60	-----	-----	0,750-0,750	V (90°)
SCH1 - Střecha nad 2.NP - tera	411,0	0,60	-----	-----	1,000-1,000	H (0°)
SCH2 - Střecha nad 3.NP	430,8	0,60	-----	-----	1,000-1,000	H (0°)
SCH4 - Střecha nad 2.NP - zele	37,5	0,60	-----	-----	1,000-1,000	H (0°)
STR1 - Strop nad 1.NP	22,8	0,60	-----	-----	0,750-0,750	H (0°)
P3 - Podlaha nad venkovním pro	86,2	0,00	-----	-----	0,000-0,000	H (0°)
P4 - Podlaha nad venkovním pro	70,2	0,00	-----	-----	0,000-0,000	H (0°)
P4a - Podlaha nad venkovním pr	17,6	0,00	-----	-----	0,000-0,000	H (0°)

Vysvětlivky: g je propustnost slunečního záření zasklení v průsvitných konstrukcích; alfa je pohltivost slunečního záření vnějšího povrchu neprůsvitných konstrukcí; Fgl je korekční číselník zasklení (podíl plochy zasklení k celkové ploše okna); Fc,h je korekční číselník clonění pohyblivými clonami pro režim vytápění (upravený podle doby provozu clon); Fc,c je korekční číselník clonění pro režim chlazení (upravený podle doby provozu clon) a Fsh je souhrnný korekční číselník stínění nepohyblivými překážkami v průběhu roku (minimum-maximum).

**Celkový solární zisk konstrukcemi Q<sub>s,d</sub> [kWh]:**

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Sol. zisk (vytápění):	1202,28	1933,50	3163,59	4294,13	4861,50	4716,56
Ztráta sáláním:	-429,30	-387,76	-429,30	-415,45	-429,30	-415,45
Celkem (vytápění):	772,98	1545,74	2734,28	3878,68	4432,20	4301,11
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Sol. zisk (vytápění):	4612,64	4786,72	3467,96	2852,28	1557,16	984,00
Ztráta sáláním:	-429,30	-429,30	-415,45	-429,30	-415,45	-429,30
Celkem (vytápění):	4183,33	4357,41	3052,51	2422,98	1141,70	554,70

**Solární a další zisky přes nevytápěné prostory u zóny č. 1:**

1. nevytápěný prostor

Název nevytápěného prostoru:	Technická místnost					
Solární parametry vnějších obalových konstrukcí nevytápěného prostoru:						
Název konstrukce	Plocha [m <sup>2</sup> ]	F,gl [-]	Alfa [-]	g [-]	F,sh [-]	Orientace
SO1N - Stěna nevyt. TM	9,6	-----	0,60	-----	0,75	Jih
SO2a - Sokl nevyt. TM	1,5	-----	0,60	-----	0,75	Jih
SO3N - Suterénní stěna nevyt.	15,0	-----	-----	-----	-----	Vnitřní kce
SO3N - Suterénní stěna nevyt.	24,5	-----	-----	-----	-----	Vnitřní kce
SCH3 - Střecha nad nevyt. TM	29,0	-----	0,60	-----	0,75	Horizont
P2N - Podlaha nevyt. TM	28,9	-----	-----	-----	-----	Zemina
DO - Dveře	4,0	0,70	-----	0,50	0,75	Jih

Vysvětlivky: F,gl je číselník zasklení (podíl plochy zasklení k ploše okna); Alfa je pohltivost slunečního záření vnějšího povrchu; g je propustnost slunečního záření zasklení a F,sh je souhrnný číselník stínění pevnými překážkami.

**Celkový tepelný zisk přes nevytápěné prostory Qs,ztu [kWh]:**

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Sol. zisk (vytápění):	9,90	17,35	27,09	28,45	15,31	7,48
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Sol. zisk (vytápění):	2,58	2,85	14,30	26,61	14,52	7,70

Poznámka: Uvedené hodnoty jsou v souladu s EN ISO 52016-1 součtem solárních zisků a ztrát sáláním do oblohy.

**PARAMETRY NEVYTÁPĚNÉHO PROSTORU Č. 1 :**

Název nevytápěného prostoru:	Nevytápěná TM + sklad
Příkon osvětlení v nevytápěném prostoru:	206 W (využito 110,0 h/rok)
Nouzové osvětlení v nevytápěném prostoru:	0,0 kWh/rok
Roční dodaná elektřina na osvětlení:	22,72 kWh

**PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO JEDNOTLIVÉ ZÓNY:**

**VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 1:**

Název zóny:	Dům pro seniory											
Převažující návrhová vnitřní teplota:	20,0 C (pro stanovení požadavků na konstrukce a obálku)											
Návrh. vnitřní teplota pro vytápění:	19,0 C (pro výpočet dodané energie na vytápění)											
Prům. měsíční návrhové vnitřní teploty pro režim vytápění (zadané výchozí hodnoty):												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	19,0 C	19,0 C	19,0 C	19,0 C	19,0 C	19,0 C	19,0 C	19,0 C	19,0 C	19,0 C	19,0 C	19,0 C
Zóna je vytápěna / chlazena:	ano / ne											
Regulace otopné soustavy:	ano											
Vnitřní zisky z technických zařízení:	ne											

Průměrný roční měrný tepelný tok větráním Hv:	190,215 W/K
Měrný tepelný tok vstupem do exteriéru rovinnými konstrukcemi Ht,d,c:	523,566 W/K
Měrný ustálený tepelný tok konstrukcemi v kontaktu se zeminou Ht,g,c:	79,352 W/K
Měrný tok vstupem konstrukcemi v kontaktu s nevytápěnými prostory Ht,u,c:	9,159 W/K
Měrný tepelný tok vstupem tepelnými vazbami Ht,tj:	68,514 W/K
<b>Výsledný měrný tepelný tok H:</b>	<b>870,806 W/K</b>

**Potřeba tepla na vytápění po měsících**

Měsíc	Q,H,ht [MWh]	Q,int [MWh]	Q,tec [MWh]	Q,sol [MWh]	Q,gn [MWh]	Eta,H [-]	fH [%]	Q,H,nd [MWh]
1	12,783	2,181	-----	0,783	2,963	1,000	100,0	9,820
2	10,874	1,912	-----	1,563	3,475	1,000	100,0	7,400
3	9,688	1,954	-----	2,761	4,716	0,996	100,0	4,990

4	6,771	1,818	-----	3,907	5,725	0,934	89,0	1,426
5	3,867	1,794	-----	4,448	6,242	0,620	0,0	-----
6	2,113	1,723	-----	4,309	6,032	0,350	0,0	-----
7	1,044	1,770	-----	4,186	5,956	0,175	0,0	-----
8	1,104	1,794	-----	4,360	6,154	0,179	0,0	-----
9	3,626	1,827	-----	3,067	4,894	0,714	21,2	0,132
10	6,876	1,950	-----	2,450	4,399	0,983	100,0	2,553
11	9,674	2,002	-----	1,156	3,158	1,000	100,0	6,517
12	11,667	2,171	-----	0,562	2,734	1,000	100,0	8,933

Vysvětlivky: Q,H,ht je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q,int jsou vnitřní tepelné zisky; Q,tec jsou tepelné zisky způsobené provozem ventilátorů a ztrátami z rozvodů teplé vody a akumulčních nádrží; Q,sol jsou solární tepelné zisky; Q,gn jsou celkové tepelné zisky; Eta,H je stupeň využitelnosti tepelných zisků; fH je část měsíce, v níž musí být zóna s regulovaným vytápěním vytápěna, a Q,H,nd je potřeba tepla na vytápění.

**Potřeba tepla na vytápění za rok Q,H,nd: 41,770 MWh**

### Roční energetická bilance obalových konstrukcí pro režim vytápění

Název výplně otvoru	Orientace	QI	Qs,ini	Qs	Qs/QI	U,eq [(W/m2K)]	
		[MWh]	[MWh]	[MWh]	[-]	min.	max.
OK1 - Okna hliníková trojskla	J	5,874	14,698	10,033	1,71	-4,05	0,34
DO - Dveře	J	0,433	0,859	0,586	1,35	-3,82	0,55
OK1 - Okna hliníková trojskla	Z	3,604	6,877	4,096	1,14	-3,75	0,65
DO - Dveře	Z	0,479	0,723	0,429	0,90	-3,51	0,86
OK1 - Okna hliníková trojskla	S	2,439	2,441	1,399	0,57	-1,92	0,74
DO - Dveře	S	0,415	0,324	0,185	0,45	-1,69	0,95
OK1 - Okna hliníková trojskla	V	2,742	5,232	3,116	1,14	-3,75	0,65
DO - Dveře	V	0,580	0,876	0,520	0,90	-3,51	0,86
SO1 - Obvodová stěna	J	4,807	0,327	0,198	0,04	0,12	0,16
SO2 - Sokl domu	J	0,295	0,020	0,012	0,04	0,12	0,16
SO4 - Sokl terasy	J	0,033	0,002	0,001	0,04	0,11	0,15
SO1 - Obvodová stěna	Z	4,475	0,142	0,029	0,01	0,13	0,16
SO2 - Sokl domu	Z	0,202	0,006	0,001	0,01	0,13	0,16
SO4 - Sokl terasy	Z	0,064	0,002	0,000	0,01	0,12	0,15
SO3 - Suterénní stěna	Z	0,144	0,000	-----	-----	0,08	0,08
SO1 - Obvodová stěna	S	4,440	-0,105	-----	-----	0,15	0,17
SO2 - Sokl domu	S	0,252	-0,006	-----	-----	0,15	0,17
SO3 - Suterénní stěna	S	0,602	0,000	-----	-----	0,08	0,08
SO1 - Obvodová stěna	V	3,250	0,103	0,021	0,01	0,13	0,16
SO2 - Sokl domu	V	0,073	0,002	0,000	0,01	0,13	0,16
SO3 - Suterénní stěna	V	0,343	0,025	0,005	0,01	0,04	0,08
SCH1 - Střecha nad 2.NP - tera	H	4,733	0,384	0,090	0,02	0,06	0,13
SCH2 - Střecha nad 3.NP	H	4,961	0,403	0,094	0,02	0,06	0,13
SCH4 - Střecha nad 2.NP - zele	H	0,432	0,035	0,008	0,02	0,06	0,13
STR1 - Strop nad 1.NP	H	0,313	0,005	-0,006	-0,02	0,11	0,16
P3 - Podlaha nad venkovním pro	H	1,104	0,000	-----	-----	0,14	0,14
P4 - Podlaha nad venkovním pro	H	0,912	0,000	-----	-----	0,14	0,14
P4a - Podlaha nad venkovním pr	H	0,232	0,000	-----	-----	0,14	0,14

Vysvětlivky: QI je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty prostupem za rok; Qs,ini jsou celkové solární zisky za rok; Qs jsou využitelné solární zisky za rok; Qs/QI je poměr ukazující, kolikrát jsou využitelné solární zisky vyšší než ztráty prostupem, U,eq,min je nejnižší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna (rozdíl QI-Qs vydělený plochou okna a počtem denostupňů) během roku a U,eq,max je nejvyšší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna během roku.

### Produkce energie solárními systémy a kogenerací po měsících

Měsíc	Q,SC,ini [MWh]	Q,SC,W [MWh]	Q,SC,ht [MWh]	Q,SC,cl [MWh]	Q,PV,el [MWh]	Q,CHP,el [MWh]	Q,el,exp [MWh]
1	0,270	0,175	-----	-----	-----	-----	-----
2	0,652	0,566	-----	-----	-----	-----	-----
3	1,257	1,162	-----	-----	-----	-----	-----
4	1,875	1,784	-----	-----	-----	-----	-----
5	3,076	2,981	-----	-----	-----	-----	-----
6	3,236	3,144	-----	-----	-----	-----	-----
7	3,057	2,962	-----	-----	-----	-----	-----
8	2,597	2,502	-----	-----	-----	-----	-----



9	1,677	1,585	-----	-----	-----	-----	-----
10	0,918	0,823	-----	-----	-----	-----	-----
11	0,258	0,166	-----	-----	-----	-----	-----
12	0,149	0,054	-----	-----	-----	-----	-----

Způsob využití energie ze solárních kolektorů: na přípravu TV

Vysvětlivky: Q,SC,ini je celková výchozí produkce energie solárními kolektory před odečtením ztrát energie, ke kterým dochází v rozvodech solární soustavy a v solárním akumulačním zásobníku; Q,SC,W je produkce energie solárními kolektory použitá pro přípravu TV; Q,SC,ht je produkce energie kolektory použitá pro vytápění; Q,SC,cl je produkce energie kolektory použitá pro chlazení; Q,PV,el je produkce elektřiny fotovoltaickým systémem; Q,CHP,el je produkce elektřiny kog. jednotkami a Q,el,exp je exportovatelná elektřina (před aplikací limitu dle vyhlášky).

#### Potřebná produkce energie zdroji tepla a chladu po měsících

Měsíc	Potřeba v distribučním systému vytápění Q,H,dis					Ostatní potřeby v distrib. systémech		
	Zdroj 1 [MWh]	Zdroj 2 [MWh]	Zbytek [MWh]	Kolektory [MWh]	Celkem [MWh]	Q,C,dis [MWh]	Q,W,dis [MWh]	Q,RH,dis [MWh]
1	11,556	0,608	-----	-----	12,164	-----	3,715	-----
2	8,712	0,459	-----	-----	9,171	-----	3,356	-----
3	5,887	0,310	-----	-----	6,197	-----	3,715	-----
4	1,705	0,090	-----	-----	1,795	-----	3,595	-----
5	-----	-----	-----	-----	-----	-----	3,715	-----
6	-----	-----	-----	-----	-----	-----	3,595	-----
7	-----	-----	-----	-----	-----	-----	3,715	-----
8	-----	-----	-----	-----	-----	-----	3,715	-----
9	0,186	0,010	-----	-----	0,195	-----	3,595	-----
10	3,028	0,159	-----	-----	3,187	-----	3,715	-----
11	7,679	0,404	-----	-----	8,083	-----	3,595	-----
12	10,515	0,553	-----	-----	11,068	-----	3,715	-----

Vysvětlivky: Q,H,dis je vypočtená potřeba tepla v distribučním systému vytápění; Q,C,dis je vypočtená potřeba energie v distribučním systému chlazení, Q,RH,dis je vypočtená potřeba energie v distrib. systému úpravy vlhkosti vzduchu a Q,W,dis je vypočtená potřeba tepla v distribučním systému přípravy teplé vody. Ve všech případech jde o součet potřeby energie na daný účel a ztrát během distribuce a sdílení.

#### Energie dodaná do zóny po měsících

Měsíc	Q,f,H [MWh]	Q,f,C [MWh]	Q,f,RH [MWh]	Q,f,F [MWh]	Q,f,W [MWh]	Q,f,L [MWh]	Q,f,A [MWh]	Q,f,K [MWh]	Q,fuel [MWh]
1	12,170	-----	-----	0,391	3,715	0,895	0,016	-----	17,188
2	9,176	-----	-----	0,353	3,356	0,736	0,014	-----	13,635
3	6,200	-----	-----	0,391	3,715	0,613	0,016	-----	10,935
4	1,795	-----	-----	0,378	3,595	0,501	0,014	-----	6,284
5	-----	-----	-----	0,391	3,715	0,413	0,001	-----	4,520
6	-----	-----	-----	0,378	3,595	0,383	0,001	-----	4,358
7	-----	-----	-----	0,391	3,715	0,383	0,001	-----	4,490
8	-----	-----	-----	0,391	3,715	0,413	0,001	-----	4,520
9	0,196	-----	-----	0,378	3,595	0,513	0,004	-----	4,686
10	3,189	-----	-----	0,391	3,715	0,607	0,016	-----	7,918
11	8,087	-----	-----	0,378	3,595	0,731	0,015	-----	12,807
12	11,074	-----	-----	0,391	3,715	0,884	0,016	-----	16,080

Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (a případně i na spotřebiče, je-li to zadáno); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.); Q,f,K je energie spotřebovaná kogenerací na výrobu exportované elektřiny, nespotebované elektřiny a na pokrytí tech. ztrát (využitá elektřina je součástí ostatních dodaných energií) a Q,fuel je celková dodaná energie.

**Celková roční dodaná energie Q,fuel: 107,421 MWh**

#### Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 680,59 W/K  
Plocha obalových konstrukcí zóny: 3425,70 m<sup>2</sup>

**Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U,em: 0,20 W/(m<sup>2</sup>K)**

### VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO NEVYTÁPĚNÝ PROSTOR Č. 1 :

Název prostoru: Nevytápěná TM + sklad

#### Energie dodaná do prostoru po měsících

Měsíc	Q,f,H [MWh]	Q,f,C [MWh]	Q,f,RH [MWh]	Q,f,F [MWh]	Q,f,W [MWh]	Q,f,L [MWh]	Q,f,A [MWh]	Q,fuel [MWh]
1	-----	-----	-----	-----	-----	0,002	-----	0,002
2	-----	-----	-----	-----	-----	0,002	-----	0,002
3	-----	-----	-----	-----	-----	0,002	-----	0,002
4	-----	-----	-----	-----	-----	0,002	-----	0,002
5	-----	-----	-----	-----	-----	0,002	-----	0,002
6	-----	-----	-----	-----	-----	0,002	-----	0,002
7	-----	-----	-----	-----	-----	0,002	-----	0,002
8	-----	-----	-----	-----	-----	0,002	-----	0,002
9	-----	-----	-----	-----	-----	0,002	-----	0,002
10	-----	-----	-----	-----	-----	0,002	-----	0,002
11	-----	-----	-----	-----	-----	0,002	-----	0,002
12	-----	-----	-----	-----	-----	0,002	-----	0,002

Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (a případně i na spotřebiče, je-li to zadáno); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.) a Q,fuel je celková dodaná energie.  
Všechny hodnoty zohledňují vlivy účinností technických systémů.

**Celková roční dodaná energie Q,fuel: 0,023 MWh**

### PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO CELOU BUDOVU:

Faktor tvaru budovy A/V: 0,42 m2/m3

#### Rozložení průměrných ročních kladných měrných tepelných toků v režimu vytápění

Položka	Přilehlé prostředí	Plocha [m2]	Měrný tok [W/K]	Podíl z celku
Celkový měrný tepelný tok H:		---	870,806	100,00 %
z toho:				
Průměrný měrný tepelný tok větráním Hv:		---	190,215	21,84 %
Měrný tepelný tok prostupem Ht:		---	680,591	78,16 %
z toho:				
Měrný tok vnějšími obalovými konstrukcemi Ht,d,c:		---	523,566	60,12 %
Měrný ustálený tok konstrukcemi u zeminy Ht,g,c:		---	79,352	9,11 %
Měrný tok konstrukcemi u nevytáp. prostorů Ht,u,c:		---	9,159	1,05 %
Měrný tepelný tok tepelnými vazbami Ht,tj:		---	68,514	7,87 %

Rozložení měrných tepelných toků prostupem po jednotlivých typech konstrukcí:

#### Vnější stěny:

SV1	SO1 - Obvodová stěna	EXT	1158,70	184,233	21,16 %
SV2	SO2 - Sokl domu	EXT	56,50	8,927	1,03 %
SV4	SO4 - Sokl terasy	EXT	7,30	1,051	0,12 %

#### Střechy (ploché, šikmé i strmé):

ST1	SCH1 - Střecha nad 2.NP - tera...	EXT	411,00	51,375	5,90 %
ST2	SCH2 - Střecha nad 3.NP	EXT	430,80	53,850	6,18 %
ST3	STR1 - Strop nad 1.NP	EXT	22,80	3,397	0,39 %
ST4	SCH4 - Střecha nad 2.NP - zele...	EXT	37,50	4,688	0,54 %

#### Podlahy nad exteriérem:

PO1	P3 - Podlaha nad venkovním prostore...	EXT		86,20	11,982
					1,38 %
PO2	P4 - Podlaha nad venkovním prostore...	EXT		70,20	9,898
					1,14 %
PO3	P4a - Podlaha nad venkovním prostor...	EXT		17,60	2,517
					0,29 %

#### Konstrukce přilehlé k zemině:

SV3	SO3 - Suterénní stěna	ZEM	155,40	11,827	1,36 %
-----	-----------------------	-----	--------	--------	--------

KZ1	P1 - Podlaha na terénu - pokoje	ZEM	209,00	24,026	2,76 %
KZ2	P2 - Podlaha na terénu - chodby	ZEM	432,00	46,917	5,39 %
KZ3	P2a - Podlaha na terénu - koupelny	ZEM	85,00	8,409	0,97 %
<b>Konstrukce k nevytápěným prostorům:</b>					
KN1	SO5 - Stěna vnitřní do TM	NEVYT	24,50	7,231	0,83 %
KN2	D1 - Dveře vnitřní do TM	NEVYT	1,60	1,928	0,22 %
<b>Výplně otvorů (okna, dveře, světlíky):</b>					
VO1	OK1 - Okna hliníková trojskla	EXT	198,90	159,120	18,27 %
VO2	DO - Dveře	EXT	20,70	20,700	2,38 %
<b>Celkem:</b>			<b>3425,70</b>	<b>612,076</b>	<b>70,29 %</b>

### Orientační tepelná ztráta budovy

Celkový měrný tepelný tok upravený pro výpočet tepelné ztráty budovy H,hl: 832,188 W/K

Průměrná návrhová vnitřní teplota v budově v režimu vytápění (v lednu): 19,0 C

**Orientační tepelná ztráta budovy (pro návrhovou venkovní teplotu  $T_e = -13$  C): 26,6 kW**

Poznámka: Tepelná ztráta budovy se standardně stanovuje podle EN ISO 12831. Počítá-li se z celkového měrného toku H určeného podle EN ISO 52016-1 jako  $Q=H*(T_i-T_e)$ , je výsledek vždy zatížen chybou, protože celk. měrný tok H neplatí pro návrhovou venkovní teplotu  $T_e$ . Výše uvedený tok H,hl byl odvozen z měrného toku H pro leden (typicky nejvyšší hodnota během roku) tak, aby byla chyba při výpočtu tepelné ztráty podle vztahu  $Q=H,hl*(T_i-T_e)$  minimalizována.

### Průměrný součinitel prostupu tepla budovy

Měrný tepelný tok vstupem obálkou budovy Ht: 680,591 W/K

Plocha obalových konstrukcí budovy: 3425,7 m<sup>2</sup>

**Průměrný součinitel prostupu tepla budovy U<sub>em</sub>: 0,20 W/(m<sup>2</sup>K)**

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) ..... U<sub>em,N,20</sub>: 0,36 W/m<sup>2</sup>K

### Celková a měrná potřeba tepla na vytápění

Celková roční potřeba tepla na vytápění budovy: 41,770 MWh

Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 8157,5 m<sup>3</sup>

Celková energeticky vztázná plocha budovy: 1987,5 m<sup>2</sup>

Měrná potřeba tepla na vytápění budovy (na 1 m<sup>3</sup>): 5,1 kWh/(m<sup>3</sup>.a)

**Měrná potřeba tepla na vytápění budovy: 21 kWh/(m<sup>2</sup>.a)**

Potřeba tepla na vytápění byla určena pro:

- délku otopného období: 215,1 dní

- průměrnou venkovní teplotu během otopného období: 3,5 C

- prům. vnitřní provozní teplotu během otopného období: 19,0 C

Odpovídající orientační počet denostupňů: 3333 den.K

Poznámka: Měrná potřeba tepla nezahrnuje vliv účinností systémů výroby, distribuce a emise tepla.

### Produkce energie sol. systémy a kogenerací v budově a její využití v energ. bilanci

Měsíc	Q <sub>SC,W</sub>	Q <sub>SC,ht</sub>	Q <sub>SC,cl</sub>	Q <sub>MAX,el</sub>	Q <sub>PV,el</sub> [MWh]		Q <sub>CHP,el</sub> [MWh]	
	[MWh]	[MWh]	[MWh]	[MWh]	k dispozici	využito	k dispozici	využito
1	0,175	-----	-----	34,379	-----	-----	-----	-----
2	0,566	-----	-----	27,274	-----	-----	-----	-----
3	1,162	-----	-----	21,874	-----	-----	-----	-----
4	1,784	-----	-----	12,572	-----	-----	-----	-----
5	2,981	-----	-----	9,044	-----	-----	-----	-----
6	3,144	-----	-----	8,719	-----	-----	-----	-----
7	2,962	-----	-----	8,984	-----	-----	-----	-----
8	2,502	-----	-----	9,044	-----	-----	-----	-----
9	1,585	-----	-----	9,376	-----	-----	-----	-----
10	0,823	-----	-----	15,839	-----	-----	-----	-----
11	0,166	-----	-----	25,618	-----	-----	-----	-----
12	0,054	-----	-----	32,163	-----	-----	-----	-----

Vysvětlivky: Q,SC je produkce energie solárními kolektory použitá pro přípravu teplé vody (Q,SC,W) a/nebo pro vytápění (Q,SC,ht) a/nebo pro chlazení (Q,SC,cl); Q,MAX,el je maximální započítatelná produkce exportované elektřiny (omezení v rámci výpočtu primární energie); Q,PV,el je produkce elektřiny fotovoltaickým systémem (celková i využitá při výpočtu primární energie) a Q,CHP,el je produkce elektřiny kogeneračními jednotkami (celková i využitá při výpočtu primární energie).

### Celková energie dodaná do budovy

Měsíc	Q,f,H [MWh]	Q,f,C [MWh]	Q,f,RH [MWh]	Q,f,F [MWh]	Q,f,W [MWh]	Q,f,L [MWh]	Q,f,A [MWh]	Q,f,K [MWh]	Q,fuel [MWh]
1	12,170	-----	-----	0,391	3,715	0,897	0,016	-----	17,190
2	9,176	-----	-----	0,353	3,356	0,738	0,014	-----	13,637
3	6,200	-----	-----	0,391	3,715	0,615	0,016	-----	10,937
4	1,795	-----	-----	0,378	3,595	0,503	0,014	-----	6,286
5	-----	-----	-----	0,391	3,715	0,415	0,001	-----	4,522
6	-----	-----	-----	0,378	3,595	0,385	0,001	-----	4,360
7	-----	-----	-----	0,391	3,715	0,385	0,001	-----	4,492
8	-----	-----	-----	0,391	3,715	0,415	0,001	-----	4,522
9	0,196	-----	-----	0,378	3,595	0,515	0,004	-----	4,688
10	3,189	-----	-----	0,391	3,715	0,609	0,016	-----	7,920
11	8,087	-----	-----	0,378	3,595	0,733	0,015	-----	12,809
12	11,074	-----	-----	0,391	3,715	0,886	0,016	-----	16,082

Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (a případně i na spotřebiče, je-li to zadáno); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.); Q,f,K je energie spotřebovaná kogenerací na výrobu exportované elektřiny, nespotřebované elektřiny a na pokrytí tech. ztrát (využitá elektřina je součástí ostatních dodaných energií) a Q,fuel je celková dodaná energie do budovy.

### Dodané energie:

Vyp.spotřeba energie na vytápění za rok Q,fuel,H:	186,791 GJ	51,886 MWh	26 kWh/m2
Pomocná energie na vytápění Q,aux,H:	0,372 GJ	0,103 MWh	0 kWh/m2
<b>Dodaná energie na vytápění za rok EP,H:</b>	<b>187,162 GJ</b>	<b>51,990 MWh</b>	<b>26 kWh/m2</b>
Vyp.spotřeba energie na chlazení za rok Q,fuel,C:	-----	-----	---
Pomocná energie na chlazení Q,aux,C:	-----	-----	---
<b>Dodaná energie na chlazení za rok EP,C:</b>	<b>-----</b>	<b>-----</b>	<b>---</b>
Vyp.spotřeba energie na úpravu vlhkosti Q,fuel,RH:	-----	-----	---
Pomocná energie na úpravu vlhkosti Q,aux,RH:	-----	-----	---
<b>Dodaná energie na úpravu vlhkosti EP,RH:</b>	<b>-----</b>	<b>-----</b>	<b>---</b>
Vyp.spotřeba energie na nucené větrání Q,fuel,F:	16,576 GJ	4,605 MWh	2 kWh/m2
Pomocná energie na nucené větrání Q,aux,F:	-----	-----	---
<b>Dodaná energie na nuc.větrání za rok EP,F:</b>	<b>16,576 GJ</b>	<b>4,605 MWh</b>	<b>2 kWh/m2</b>
Vyp.spotřeba energie na přípravu TV Q,fuel,W:	157,475 GJ	43,743 MWh	22 kWh/m2
Pomocná energie na přípravu teplé vody Q,aux,W:	0,047 GJ	0,013 MWh	0 kWh/m2
<b>Dodaná energie na přípravu TV za rok EP,W:</b>	<b>157,522 GJ</b>	<b>43,756 MWh</b>	<b>22 kWh/m2</b>
Vyp.spotřeba energie na osvětlení Q,fuel,L:	25,536 GJ	7,093 MWh	4 kWh/m2
<b>Dodaná energie na osvětlení za rok EP,L:</b>	<b>25,536 GJ</b>	<b>7,093 MWh</b>	<b>4 kWh/m2</b>
<b>Celková roční dodaná energie Q,fuel=EP:</b>	<b>386,797 GJ</b>	<b>107,443 MWh</b>	<b>54 kWh/m2</b>

### Produkce energie:

Energie ze solárních kolektorů za rok Q,SC,e:	64,450 GJ	17,903 MWh	9 kWh/m2
<b>z toho se v budově využije:</b>	<b>64,450 GJ</b>	<b>17,903 MWh</b>	<b>9 kWh/m2</b>

(již zahrnuto v dodané energii na přípravu teplé vody a případně i na vytápění a chlazení - zde uvedeno jen informativně)

### Měrná dodaná energie budovy

<b>Celková roční dodaná energie:</b>	<b>107,443 MWh</b>
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	8157,5 m3
Celková energeticky vztázná plocha budovy:	1987,5 m2
Měrná dodaná energie EP,V:	13,2 kWh/(m3.a)
<b>Měrná dodaná energie budovy EP,A:</b>	<b>54 kWh/(m2.a)</b>

Poznámka: Měrná dodaná energie zahrnuje veškerou dodanou energii včetně vlivů účinností tech. systémů.

**Rozdělení dodané energie podle energonositelů, primární energie a emise CO2**

Ergo- nositel	Faktory		Vytápění			Teplá voda		
	transformace		---- MWh/a ----	t/a		---- MWh/a ----	t/a	
	f,pN	f,CO2	Q,fuel	Q,pN	CO2	Q,fuel	Q,pN	CO2
elektrina ze sítě	2,6	1,0120	18,02	46,84	18,23	8,91	23,17	9,02
solární energie	0,0	0,0000	----	----	----	17,90	----	----
energie okolního prostředí	0,0	0,0000	33,87	----	----	16,93	----	----
<b>SOUČET</b>			<b>51,89</b>	<b>46,84</b>	<b>18,23</b>	<b>43,74</b>	<b>23,17</b>	<b>9,02</b>

Ergo- nositel	Faktory		Osvětlení			Pom.energie		
	transformace		---- MWh/a ----	t/a		---- MWh/a ----	t/a	
	f,pN	f,CO2	Q,fuel	Q,pN	CO2	Q,fuel	Q,pN	CO2
elektrina ze sítě	2,6	1,0120	7,07	18,38	7,16	0,12	0,30	0,12
solární energie	0,0	0,0000	----	----	----	----	----	----
energie okolního prostředí	0,0	0,0000	----	----	----	----	----	----
elektrina (nevytáp. prostory)	2,6	1,0120	0,02	0,06	0,02	----	----	----
<b>SOUČET</b>			<b>7,09</b>	<b>18,44</b>	<b>7,18</b>	<b>0,12</b>	<b>0,30</b>	<b>0,12</b>

Ergo- nositel	Faktory		Nuc. větrání			Chlazení		
	transformace		---- MWh/a ----	t/a		---- MWh/a ----	t/a	
	f,pN	f,CO2	Q,fuel	Q,pN	CO2	Q,fuel	Q,pN	CO2
elektrina ze sítě	2,6	1,0120	4,60	11,97	4,66	----	----	----
solární energie	0,0	0,0000	----	----	----	----	----	----
energie okolního prostředí	0,0	0,0000	----	----	----	----	----	----
elektrina (nevytáp. prostory)	2,6	1,0120	----	----	----	----	----	----
<b>SOUČET</b>			<b>4,60</b>	<b>11,97</b>	<b>4,66</b>	----	----	----

Ergo- nositel	Faktory		Úprava RH			Výroba a export elektřiny		
	transformace		---- MWh/a ----	t/a		----- MWh/a -----		
	f,pN	f,CO2	Q,fuel	Q,pN	CO2	Q,fuel	Q,el	Q,pN
elektrina ze sítě	2,6	1,0120	----	----	----	----	----	----
solární energie	0,0	0,0000	----	----	----	----	----	----
energie okolního prostředí	0,0	0,0000	----	----	----	----	----	----
<b>SOUČET</b>			----	----	----	----	----	----

Vysvětlivky: f,pN je faktor primární energie z neobnovit. zdrojů v kWh/kWh; f,CO2 je součinitel emisí CO2 v kg/kWh; Q,fuel je vypočtená spotřeba energie dodávaná na daný účel příslušným energonositelem; Q,el je produkce elektřiny; Q,pN je primární energie z neobnovit. zdrojů použitá na daný účel příslušným energonositelem a CO2 jsou s tím spojené emise CO2 (bez vlivu případného nedopalu).

Součty pro jednotlivé energonositele:	Q,fuel [MWh/a]	Q,primN [MWh/a]	CO2 [t/a]
elektrina ze sítě	38,717	100,664	39,182
solární energie	17,903	-----	-----
energie okolního prostředí	50,801	-----	-----
elektrina (nevytáp. prostory)	0,023	0,059	0,023
<b>SOUČET</b>	<b>107,444</b>	<b>100,723</b>	<b>39,205</b>

Vysvětlivky: Q,fuel je energie dodaná do budovy příslušným energonositelem; Q,primN je primární energie z neobnovitelných zdrojů energie použitá příslušným energonositelem a CO2 jsou s tím spojené celkové emise CO2 (bez vlivu případného nedopalu).

**Měrná primární energie z neobnovitelných zdrojů a emise CO2 budovy**

Emise CO2 za rok (bez vlivu případného nedopalu):	39,205 t
<b>Primární energie z neobnovitelných zdrojů za rok:</b>	<b>100,723 MWh</b>
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	8157,5 m3
Celková energeticky vztažná plocha budovy:	1987,5 m2
Měrné emise CO2 za rok (na 1 m3):	4,8 kg/(m3.a)
Měrná primární energie z neobnovitelných zdrojů E,pN,V:	12,3 kWh/(m3.a)
Měrné emise CO2 za rok (na 1 m2):	20 kg/(m2.a)
<b>Měrná prim. energie z neobnovit. zdrojů E,pN,A:</b>	<b>51 kWh/(m2.a)</b>

## PŘÍLOHA Č.5

Protokol o výpočtu energetické náročnosti  
budovy pro navržené opatření

## VÝPOČET ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOV A PRŮMĚRNÉHO SOUČINITELE PROSTUPU TEPLA podle vyhlášky č. 264/2020 Sb. a ČSN 730540-2

a podle EN ISO 52016-1, EN ISO 13370, EN ISO 13789, EN 16798-7 a dalších norem

### Energie 2020.5.1

Název úlohy: **Domov pro seniory – navržené opatření**  
Zpracovatel: Petr Kučera  
Zakázka: Bakalářská práce  
Datum: 20.4.2021

### PARAMETRY HODNOCENÉ BUDOVY:

Počet zón v budově: 1  
Typ výpočtu potřeby energie: výpočet s měsíčním krokem

#### Nastavení úrovně požadavků podle vyhlášky MPO ČR č. 264/2020 Sb.:

Úroveň referenční budovy: nová budova s téměř nulovou spotřebou energie  
Posouzení na požadavky podle: § 6 odst. 1  
Redukce ref. prim. energie pro: bytový dům

#### Okrajové podmínky výpočtu:

Klimatická data: jednotné smluvní údaje podle ČSN 730331-1

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [kWh/m <sup>2</sup> ]				
			Sever	Jih	Východ	Západ	Horizont
leden	31	-1,3 C	8,2	34,2	14,1	14,1	20,8
únor	28	-0,1 C	13,4	51,1	25,5	25,5	37,0
březen	31	3,7 C	25,3	74,4	46,9	46,9	72,2
duben	30	8,1 C	36,0	85,7	74,2	74,2	113,8
květen	31	13,3 C	49,1	87,0	87,0	87,0	148,8
červen	30	16,1 C	51,8	75,6	90,0	90,0	146,2
červenec	31	18,0 C	51,3	78,1	84,1	84,1	144,3
srpen	31	17,9 C	42,4	96,0	80,4	80,4	136,2
září	30	13,5 C	28,8	77,8	53,3	53,3	87,1
říjen	31	8,3 C	18,6	74,4	38,7	38,7	56,5
listopad	30	3,2 C	9,4	45,4	18,0	18,0	25,2
prosinec	31	0,5 C	6,0	29,0	11,2	11,2	14,9

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [kWh/m <sup>2</sup> ]				
			SV	SZ	JV	JZ	průměr
leden	31	-1,3 C	8,2	8,2	26,8	26,8	17,7
únor	28	-0,1 C	14,8	14,8	41,0	41,0	28,9
březen	31	3,7 C	29,8	29,8	64,7	64,7	48,4
duben	30	8,1 C	50,4	50,4	86,4	86,4	67,5
květen	31	13,3 C	65,5	65,5	92,3	92,3	77,5
červen	30	16,1 C	70,6	70,6	87,8	87,8	76,9
červenec	31	18,0 C	66,2	66,2	85,6	85,6	74,4
srpen	31	17,9 C	56,5	56,5	94,5	94,5	74,8
září	30	13,5 C	35,3	35,3	69,1	69,1	53,3
říjen	31	8,3 C	21,6	21,6	60,3	60,3	42,6
listopad	30	3,2 C	9,4	9,4	33,8	33,8	22,7
prosinec	31	0,5 C	6,0	6,0	23,1	23,1	14,4

Návrhová venkovní teplota v zimním období:	-13,0 C
Zeměpisná šířka lokality budovy:	50,0 stupňů severní šířky
Průměrná rychlost větru v 10 m nad terénem:	3,3 m/s
Typické okolí hodnocené budovy:	městská zástavba
Krytí hodnocené budovy proti větru:	střední
Průměrný rozdíl mezi teplotou oblohy a teplotou vzduchu:	11,0 C

## PARAMETRY JEDNOTLIVÝCH ZÓN V BUDOVĚ:

### PARAMETRY ZÓNY Č. 1 :

#### Základní údaje o typu, geometrii a provozních podmínkách zóny č. 1

Název zóny:	Dům pro seniory										
<b>Název podzóny</b>	<b>Energ.vzt.plocha</b>	<b>Typ podzóny</b>	<b>Typ profilu</b>								
Pokoje	1425,5 m <sup>2</sup>	obytná	z ČSN 730331-1 (Obytné zóny - BD - byt)								
Chodby	562,0 m <sup>2</sup>	obytná	z ČSN 730331-1 (Obytné zóny - komunikace)								
<b>Typ zóny podle vyhlášky MPO ČR:</b>	<b>obytná</b>										
Výsledná obsazenost zóny:	32,6 m <sup>2</sup> /osobu (odvozeno z uvažovaného počtu osob)										
Uvažovaný počet osob v zóně:	55,0										
<b>Celk. energeticky vztažná plocha:</b>	<b>1987,5 m<sup>2</sup></b>										
Podlah. plocha (celková vnitřní):	1793,4 m <sup>2</sup>										
Objem z vnějších rozměrů:	8157,5 m <sup>3</sup>										
Účinná vnitřní tepelná kapacita:	165,0 kJ/(m <sup>2</sup> .K)										
<b>Převažující návrhová vnitřní teplota:</b>	<b>20,0 C</b> (pro stanovení požadavků na konstrukce a obálku)										
Zóna je vytápěna / chlazená:	ano / ne										
Prům. měsíční návrhové vnitřní teploty pro režim vytápění (zadané výchozí hodnoty):											
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>
19,0 C	19,0 C	19,0 C	19,0 C	19,0 C	19,0 C	19,0 C	19,0 C	19,0 C	19,0 C	19,0 C	19,0 C
Typ vytápění:	nepřerušované										
Regulace otopné soustavy:	ano										
<b>Roční doba provozu osvětlení:</b>	<b>1070 / 722 h</b> (ve dne/v noci)										
Požadovaná prům. osvětlenost zóny:	93,5 lx										
Činitel závislosti na denním světle:	0,8										
Činitel absence osob v zóně:	0,54										
Činitel plošného využití zóny:	0,93										
Průměrný index zóny:	1,13										
<b>Měrný příkon systému osvětlení:</b>	<b>0,032 W/(m<sup>2</sup>.lx)</b>										
Celkový příkon systému osvětlení:	6786,7 W										
Činitel konstantní osvětlenosti:	1,0										
Činitel systému řízení osv. soustavy:	1,0										
Činitel typu světelných zdrojů:	1,7										
Průměrná účinnost zdrojů světla:	20,0 %										
<b>Celk. průměrné roční vnitřní zisky:</b>	<b>2614 W</b>										
Prům. roční produkce tepla osobami:	1,5 W/m <sup>2</sup>										
Prům. roční čas. podíl této produkce:	51,9 %										
Prům. roční produkce tepla spotřebiči:	2,2 W/m <sup>2</sup>										
Prům. roční čas. podíl této produkce:	14,8 %										
Zohlednění spotřebičů ve výpočtu:	jen vnitřní zisky										
<b>Roční potřeba tepla na přípravu TV:</b>	<b>30037,22 kWh</b> (bez vlivu případného ZZT)										
Roční potřeba teplé vody v zóně:	574,9 m <sup>3</sup>										
Výchozí a cílová teplota vody:	10,0 C / 55,0 C										



### Otopné soustavy v zóně č. 1

Počet otopných soustav:	1		
<b>Název otopné soustavy č. 1:</b>	<b>Desková otopná tělesa</b>		
Podíl soustavy na dodávce tepla:	100,0 %		
Účinnost otopné soustavy:	92,0 % (distribuce tepla) + 88,0 % (sdílení tepla)		
Příkony v otopné soustavě:	0,0 W (regulace) + 20,0 W (čerpadla) + 0,0 W (ostatní)		
<b>Zdroj tepla č. 1:</b>	<b>Tepelné čerpadlo vzduch-voda</b>		
Podíl zdroje na dodávce soustavy:	95,0 %		
Typ zdroje tepla:	tepelné čerpadlo		
Roční provozní topný faktor:	3,2		
Umístění zdroje tepla:	uvnitř hodnocené budovy		
Energonositel:	elektřina ze sítě		
<b>Zdroj tepla č. 2:</b>	<b>Elektro - integrovaný elektrokotel</b>		
Podíl zdroje na dodávce soustavy:	5,0 %		
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)		
Účinnost výroby tepla zdrojem:	99,0 %		
Umístění zdroje tepla:	uvnitř hodnocené budovy		
Energonositel:	elektřina ze sítě		
Počet akumulčních nádrží:	1		
<b>Objem nádrže</b>	<b>Měrná ztráta</b>	<b>Zdroj pokrývající ztrátu akumul. nádrže</b>	<b>Podíl zdroje</b>
500,0 l	2,2 Wh/(l.d)	Tepelné čerpadlo vzduch-voda	95,0 %
		Elektro - integrovaný elektrok	5,0 %

### Ventilační systém v zóně č. 1

Název ventilačního systému:	Rovnotlaké větrání
<b>Ventilační zařízení č. 1:</b>	<b>VZT jednotka</b>
Prům. roční podíl na přívodu vzduchu:	100,0 %
Prům. roční podíl na odtahu vzduchu:	100,0 %
Typ ventilačního zařízení:	přívodně odvodní VZT jednotka se 2 ventilátory
Jmenovitý měrný příkon zařízení:	1620,0 Ws/m <sup>3</sup> (platí pro 2 ventilátory: přívodní a odvodní)
Váhový činitel regulace:	proměnný v závislosti na průtoku (určován výpočtem)
Průměrná účinnost ZZT zařízení:	75,0 %
Energonositel:	elektřina ze sítě

### Systémy přípravy teplé vody v zóně č. 1

Počet systémů přípravy teplé vody:	1		
<b>Název systému přípravy TV č. 1:</b>	<b>Zásobník TV</b>		
Podíl systému na dodávce tepla:	100,0 %		
Délka rozvodů teplé vody:	250,0 m		
Měrná ztráta rozvodů teplé vody:	134,6 Wh/(m.d)		
Příkony v systému přípravy TV:	0,0 W (regulace) + 3,0 W (čerpadla)		
<b>Zdroj tepla č. 1:</b>	<b>Tepelné čerpadlo vzduch-voda</b>		
Podíl zdroje na dodávce systému:	100,0 %		
Typ zdroje tepla:	tepelné čerpadlo		
Roční provozní topný faktor:	2,9		
Umístění zdroje tepla:	uvnitř hodnocené budovy		
Energonositel:	elektřina ze sítě		
Počet zásobníků teplé vody:	1		
<b>Objem zásobníku</b>	<b>Měrná ztráta</b>	<b>Zdroj pokrývající ztrátu zásobníku</b>	<b>Podíl zdroje</b>
1000,0 l	3,9 Wh/(l.d)	Tepelné čerpadlo vzduch-voda	100,0 %

### Měrný tepelný tok prostupem mezi zónou č. 1 a venkovním vzduchem

Název konstrukce	Plocha [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	b [-]	H,T [W/K]	U,N,20 [W/m <sup>2</sup> K]
SO1 - Obvodová stěna	328,20	0,142	1,00	46,604	0,300
SO2 - Sokl domu	20,30	0,158	1,00	3,207	0,300
SO4 - Sokl terasy	2,50	0,144	1,00	0,360	0,300
SO1 - Obvodová stěna	305,50	0,142	1,00	43,381	0,300
SO2 - Sokl domu	13,90	0,158	1,00	2,196	0,300
SO4 - Sokl terasy	4,80	0,144	1,00	0,691	0,300

SO3 - Suterénní stěna	20,60	0,177	0,43	1,568	0,450
SO1 - Obvodová stěna	303,10	0,142	1,00	43,040	0,300
SO2 - Sokl domu	17,30	0,158	1,00	2,733	0,300
SO3 - Suterénní stěna	85,90	0,177	0,43	6,538	0,450
SO1 - Obvodová stěna	221,90	0,142	1,00	31,510	0,300
SO2 - Sokl domu	5,00	0,158	1,00	0,790	0,300
SO3 - Suterénní stěna	48,90	0,177	0,43	3,722	0,450
SCH1 - Střecha nad 2.NP - tera	411,00	0,125	1,00	51,375	0,240
SCH2 - Střecha nad 3.NP	430,80	0,125	1,00	53,850	0,240
SCH4 - Střecha nad 2.NP - zele	37,50	0,125	1,00	4,688	0,240
STR1 - Strop nad 1.NP	22,80	0,149	1,00	3,397	0,240
P3 - Podlaha nad venkovním pro	86,20	0,122	1,00	10,516	0,240
P4 - Podlaha nad venkovním pro	70,20	0,124	1,00	8,705	0,240
P4a - Podlaha nad venkovním pr	17,60	0,125	1,00	2,200	0,240
OK1 - Okna hliníková trojskla	79,70 (79,7x1,0x1)	0,800	1,00	63,760	1,500
DO - Dveře	4,70 (4,7x1,0x1)	1,000	1,00	4,700	1,700
OK1 - Okna hliníková trojskla	48,90 (48,9x1,0x1)	0,800	1,00	39,120	1,500
DO - Dveře	5,20 (5,2x1,0x1)	1,000	1,00	5,200	1,700
OK1 - Okna hliníková trojskla	33,10 (33,1x1,0x1)	0,800	1,00	26,480	1,500
DO - Dveře	4,50 (4,5x1,0x1)	1,000	1,00	4,500	1,700
OK1 - Okna hliníková trojskla	37,20 (37,2x1,0x1)	0,800	1,00	29,760	1,500
DO - Dveře	6,30 (6,3x1,0x1)	1,000	1,00	6,300	1,700

Vysvětlivky: U je součinitel prostupu tepla konstrukce; b je číselný koeficient tepelné redukce; H,T je měrný tok prostupem tepla a U,N,20 je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 730540-2:2011 pro  $T_{in}=20\text{ C}$ .

Měrný tok tepelnými vazbami je ve výpočtu zahrnut přibližně jako součin  $H_{t,tj} = A \cdot \Delta U_{tj}$ .

Průměrná přírážka na vliv tepelných vazeb  $\Delta U_{tj}$ : 0,02 W/m<sup>2</sup>K

Měrný tok prostupem do exteriéru rovinnými konstrukcemi  $H_{t,d,c}$ : 500,892 W/K

Měrný tok prostupem do exteriéru tepelnými vazbami  $H_{t,d,tj}$ : 53,472 W/K

Celkový měrný tepelný tok prostupem do exteriéru  $H_{t,d}$ : 554,364 W/K

### Měrný tepelný tok prostupem konstrukcemi v kontaktu se zemínou u zóny č. 1

#### 1. konstrukce ve styku se zemínou

Tepelná vodivost zeminy:	2,0 W/(m.K)
Plocha podlahy mezi zónou a zemínou:	209,0 m <sup>2</sup>
Exponovaný obvod této podlahy:	51,0 m
Součinitel vlivu spodní vody $G_w$ :	1,0
Typ konstrukce v kontaktu se zemínou:	podlaha na terénu
Tloušťka obvodové stěny:	0,5 m
Název/typ podlahové konstrukce:	P1 - Podlaha na terénu - pokoje
Tepelný odpor podlahy:	10,777 m <sup>2</sup> K/W
Přídavná okrajová izolace:	svislá
Tloušťka okrajové izolace:	0,18 m
Tepelná vodivost okrajové izolace:	0,032 W/(m.K)
Hloubka okrajové izolace:	1,0 m
Vypočtený přídavný lin. číselný koeficient prostupu:	-0,017 W/(m.K)
Součinitel prostupu tepla bez vlivu zeminy:	0,091 W/(m <sup>2</sup> K)
Číselný koeficient tepelné redukce b:	0,79
Požadovaná hodnota souč. prostupu $U_{N,20}$ podle ČSN 730540-2:2011 pro $T_{in}=20\text{ C}$ :	0,45 W/(m <sup>2</sup> K)
Souč. prostupu mezi interiérem a exteriérem U:	0,072 W/(m <sup>2</sup> K)
Ustálený měrný tok zemínou $H_{t,g}$ :	15,055 W/K
Kolísání ekv. měsíčních měrných toků $H_{t,g,m}$ :	od 11,201 do 19,017 W/K
..... stanoveno pro periodické toky $H_{pi}$ / $H_{pe}$ :	17,338 / 4,239 W/K

#### 2. konstrukce ve styku se zemínou

Tepelná vodivost zeminy:	2,0 W/(m.K)
Plocha podlahy mezi zónou a zemínou:	432,0 m <sup>2</sup>
Exponovaný obvod této podlahy:	74,7 m
Součinitel vlivu spodní vody $G_w$ :	1,0

Typ konstrukce v kontaktu se zeminou:	podlaha na terénu
Tloušťka obvodové stěny:	0,5 m
Název/typ podlahové konstrukce:	P2 - Podlaha na terénu - chodby
Tepelný odpor podlahy:	10,638 m <sup>2</sup> K/W
Přídavná okrajová izolace:	svislá
Tloušťka okrajové izolace:	0,18 m
Tepelná vodivost okrajové izolace:	0,032 W/(m.K)
Hloubka okrajové izolace:	1,0 m
Vypočtený přídavný lin. činitel prostupu:	-0,018 W/(m.K)
Součinitel prostupu tepla bez vlivu zeminy:	0,093 W/(m <sup>2</sup> K)
Činitel teplotní redukce b:	0,75
Požadovaná hodnota souč. prostupu U,N,20 podle ČSN 730540-2:2011 pro Tim=20 C:	0,45 W/(m <sup>2</sup> K)
Souč.prostupu mezi interiérem a exteriérem U:	0,07 W/(m <sup>2</sup> K)
Ustálený měrný tok zeminou Ht,g:	30,113 W/K
Kolísání ekv. měsíčních měrných toků Ht,g,m:	od 24,409 do 35,976 W/K
..... stanoveno pro periodické toky Hpi / Hpe:	36,254 / 6,274 W/K

### 3. konstrukce ve styku se zeminou

Tepelná vodivost zeminy:	2,0 W/(m.K)
Plocha podlahy mezi zónou a zeminou:	85,0 m <sup>2</sup>
Exponovaný obvod této podlahy:	10,0 m
Součinitel vlivu spodní vody Gw:	1,0
Typ konstrukce v kontaktu se zeminou:	podlaha na terénu
Tloušťka obvodové stěny:	0,5 m
Název/typ podlahové konstrukce:	P2a - Podlaha na terénu - koupelny
Tepelný odpor podlahy:	10,647 m <sup>2</sup> K/W
Přídavná okrajová izolace:	svislá
Tloušťka okrajové izolace:	0,18 m
Tepelná vodivost okrajové izolace:	0,032 W/(m.K)
Hloubka okrajové izolace:	1,0 m
Vypočtený přídavný lin. činitel prostupu:	-0,018 W/(m.K)
Součinitel prostupu tepla bez vlivu zeminy:	0,092 W/(m <sup>2</sup> K)
Činitel teplotní redukce b:	0,7
Požadovaná hodnota souč. prostupu U,N,20 podle ČSN 730540-2:2011 pro Tim=20 C:	0,45 W/(m <sup>2</sup> K)
Souč.prostupu mezi interiérem a exteriérem U:	0,065 W/(m <sup>2</sup> K)
Ustálený měrný tok zeminou Ht,g:	5,493 W/K
Kolísání ekv. měsíčních měrných toků Ht,g,m:	od 4,73 do 6,277 W/K
..... stanoveno pro periodické toky Hpi / Hpe:	7,128 / 0,839 W/K

#### Celkové měsíční měrné tepelné toky prostupem zeminou Ht,g,m [W/K]:

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Měrný tok:	61,270	59,969	55,848	51,076	45,437	42,400
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Měrný tok:	40,340	40,448	45,220	50,859	56,390	59,318
Ustálený měrný tok prostupem konstrukcemi v kontaktu se zeminou Ht,g,c:	50,660 W/K					
Ustálený měrný tok prostupem příslušnými tepelnými vazbami Ht,g,tj:	14,520 W/K					
Celkový ustálený měrný tepelný tok prostupem přes zeminu Ht,g:	65,180 W/K					

### Měrný tepelný tok prostupem nevytápěnými (či trvale jinak vytápěnými) prostory u zóny č. 1

#### 1. nevytápěný prostor

Název nevytápěného prostoru:	Technická místnost
Objem vzduchu v nevytápěném prostoru:	53,8 m <sup>3</sup>
Tok vzduchu z přilehlé zóny do nevytápěného prostoru:	0,0 m <sup>3</sup> /h
Intenzita větrání z nevytápěného prostoru do exteriéru:	0,1 1/h

Název konstrukce	Plocha [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	dU [W/m <sup>2</sup> K]	Umístění	U,N,20 [W/m <sup>2</sup> K]
------------------	--------------------------	------------------------	-------------------------	----------	-----------------------------

SO5 - Stěna vnitřní do TM	24,5	0,490	-----	do interiéru	0,600
D1 - Dveře vnitřní do TM	1,6	2,000	-----	do interiéru	3,500
SO1N - Stěna nevyt. TM	9,6	0,142	-----	do exteriéru	-----
SO2a - Sokl nevyt. TM	1,5	0,147	-----	do exteriéru	-----
SO3N - Suterénní stěna nevyt.	15,0	0,177	-----	do exteriéru	-----
SO3N - Suterénní stěna nevyt.	24,5	0,177	-----	do exteriéru	-----
SCH3 - Střecha nad nevyt. TM	29,0	0,148	-----	do exteriéru	-----
P2N - Podlaha nevyt. TM	28,9	0,093	-0,027	do exteriéru	-----
DO - Dveře	4,0	1,000	-----	do exteriéru	-----

Vysvětlivky: U je součinitel prostupu tepla konstrukce, dU je korekce souč. prostupu tepla na vliv přilehlé zeminy pro suterénní stěny a podlahy na zemině a U,N,20 je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 730540-2:2011 pro  $T_{im}=20\text{ C}$ .

Měrný tok prostupem ze zóny do nevyt. prostoru $H_{t,iu}$ :	15,205 W/K
Měrný tok prostupem z nevyt. prostoru do exteriéru $H_{t,ue}$ :	18,775 W/K
Celk. měrný tok ze zóny do nevytápěného prostoru $H_{iu}$ :	15,205 W/K
Celk. měrný tok z nevytáp. prostoru do exteriéru $H_{ue}$ :	20,588 W/K
Teplota v nevytápěném prostoru ve stacionárním stavu:	1,0 C (při návrhové venkovní teplotě -13,0 C).
Činitel teplotní redukce b podle EN ISO 52016-1:	0,575

Měrný tok prostupem konstrukcemi ve styku s nevytápěnými prostory $H_{t,u,c}$ :	8,746 W/K
Měrný tepelný tok prostupem příslušnými tepelnými vazbami $H_{t,u,tj}$ :	0,522 W/K
<u>Celkový měrný tepelný tok prostupem přes nevytápěné prostory <math>H_{t,u}</math>:</u>	<u>9,268 W/K</u>

### Měrný tepelný tok větráním zóny č. 1

Objem vzduchu v zóně:	5242,825 m <sup>3</sup>
Podíl vzduchu z objemu zóny:	64,3 %
Intenzita výměny n50 při $dP=50\text{ Pa}$ :	1,0 1/h
Možnost příčného provětrávání:	ano
Typ větrání zóny:	nucené (mechanický větrací systém)
Prům. tok přiváděného vzduchu:	1306,8 m <sup>3</sup> /h
Prům. tok odváděného vzduchu:	1306,8 m <sup>3</sup> /h
Účinnost zpětného získávání tepla:	
- systém 1: VZT jednotka:	75,0 % ... pro prům. roční přívod a odvod 1306,8 a 1306,8 m <sup>3</sup> /h
Podíl času s nuceným větráním:	100,0 % (průměrná roční hodnota)

Celkový měrný tok a dílčí měrné toky větráním vstupující do zóny v režimu vytápění  $H_{v,x}$  [W/K]:

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Teplota $T_{e,ini}$ :	-1,3 C	-0,1 C	3,7 C	8,1 C	13,3 C	16,1 C
Ref. tlak v zóně:	-3,5 Pa	-3,4 Pa	-3,0 Pa	-2,6 Pa	-2,1 Pa	-1,8 Pa
Měrný tok $H_{v,lea}$ :	87,428	86,342	82,466	78,379	77,490	76,649
Měrný tok $H_{v,arg}$ :	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Měrný tok $H_{v,ztu}$ :	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Měrný tok $H_{v,sup}$ :	109,771	109,771	109,771	109,771	109,771	109,771
Celkový tok $H_v$ :	197,199	196,113	192,237	188,150	187,261	186,421
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Teplota $T_{e,ini}$ :	18,0 C	17,9 C	13,5 C	8,3 C	3,2 C	0,5 C
Ref. tlak v zóně:	-1,7 Pa	-1,7 Pa	-2,1 Pa	-2,6 Pa	-3,0 Pa	-3,3 Pa
Měrný tok $H_{v,lea}$ :	75,964	76,003	77,437	78,370	83,023	85,778
Měrný tok $H_{v,arg}$ :	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Měrný tok $H_{v,ztu}$ :	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Měrný tok $H_{v,sup}$ :	109,771	109,772	109,771	109,771	109,771	109,771
Celkový tok $H_v$ :	185,735	185,774	187,208	188,141	192,795	195,549

Prům. roční hodnota měrného tep. toku větráním  $H_v$  v režimu vytápění: 190,215 W/K

Vysvětlivky:  $T_{e,ini}$  je teplota vzduchu vstupujícího do větracího systému na straně exteriéru (obvykle venkovní teplota), ref. tlak je průměrný měsíční tlak v zóně stanovený iterací podle EN 16798-7 z bilance hmotnostních toků vzduchu,  $H_{v,lea}$  je měrný tepelný tok větráním vstupující do zóny přes netěsnosti;  $H_{v,arg}$  je měrný tepelný tok přirozeným větráním do zóny;  $H_{v,ztu}$  je měrný tepelný tok větráním do zóny z nevytápěných prostorů;  $H_{v,sup}$  je měrný tepelný tok nuceným větráním do zóny a  $H_v$  je celkový měrný tepelný tok větráním vstupující do zóny.

**Solární zisky stavebními konstrukcemi zóny č. 1:**

Zeměpisná šířka lokality budovy: 50,0 ° severní šířky

Název výplně otvoru	Orientace	Markýza		Levá stěna		Pravá stěna		Celk. F,fin
		D x L	F,ov	D x L	F,finL	D x L	F,finR	
OK1 - Okna hliníková trojskla	J	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
DO - Dveře	J	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
OK1 - Okna hliníková trojskla	Z	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
DO - Dveře	Z	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
OK1 - Okna hliníková trojskla	S	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
DO - Dveře	S	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
OK1 - Okna hliníková trojskla	V	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
DO - Dveře	V	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
SO1 - Obvodová stěna	J	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
SO2 - Sokl domu	J	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
SO4 - Sokl terasy	J	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
SO1 - Obvodová stěna	Z	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
SO2 - Sokl domu	Z	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
SO4 - Sokl terasy	Z	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
SO3 - Suterénní stěna	Z	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
SO1 - Obvodová stěna	S	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
SO2 - Sokl domu	S	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
SO3 - Suterénní stěna	S	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
SO1 - Obvodová stěna	V	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
SO2 - Sokl domu	V	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
SO3 - Suterénní stěna	V	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
SCH1 - Střecha nad 2.NP - tera	H	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
SCH2 - Střecha nad 3.NP	H	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
SCH4 - Střecha nad 2.NP - zele	H	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
STR1 - Strop nad 1.NP	H	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
P3 - Podlaha nad venkovním pro	H	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
P4 - Podlaha nad venkovním pro	H	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
P4a - Podlaha nad venkovním pr	H	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000

Název výplně otvoru	Orientace	Okolí / Horiz.		Celkový činitel Fsh	Způsob stanovení celk. činitele stínění
		H x B	F,hor		
OK1 - Okna hliníková trojskla	J	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
DO - Dveře	J	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
OK1 - Okna hliníková trojskla	Z	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
DO - Dveře	Z	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
OK1 - Okna hliníková trojskla	S	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
DO - Dveře	S	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
OK1 - Okna hliníková trojskla	V	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
DO - Dveře	V	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
SO1 - Obvodová stěna	J	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
SO2 - Sokl domu	J	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
SO4 - Sokl terasy	J	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
SO1 - Obvodová stěna	Z	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
SO2 - Sokl domu	Z	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
SO4 - Sokl terasy	Z	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
SO3 - Suterénní stěna	Z	----	0,000	0,000	přímé zadání uživatelem
SO1 - Obvodová stěna	S	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
SO2 - Sokl domu	S	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
SO3 - Suterénní stěna	S	----	0,000	0,000	přímé zadání uživatelem
SO1 - Obvodová stěna	V	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
SO2 - Sokl domu	V	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
SO3 - Suterénní stěna	V	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
SCH1 - Střecha nad 2.NP - tera	H	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
SCH2 - Střecha nad 3.NP	H	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
SCH4 - Střecha nad 2.NP - zele	H	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
STR1 - Strop nad 1.NP	H	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
P3 - Podlaha nad venkovním pro	H	----	0,000	0,000	přímé zadání uživatelem
P4 - Podlaha nad venkovním pro	H	----	0,000	0,000	přímé zadání uživatelem

P4a - Podlaha nad venkovním pr H ----- 0,000 0,000 přímé zadání uživatelem

Vysvětlivky: F,ov je korekční čítel stínění markýzou, F,finL je korekční čítel stínění levou boční stěnou/žebrem (při pohledu zevnitř), F,finR je korekční čítel stínění pravou boční stěnou, F,fin je souhrnný korekční čítel stínění bočními stěnami, F,hor je korekční čítel stínění horizontem (okolím budovy), D je přesah markýzy či boční stěny před rovinu okna, L je vzdálenost markýzy či boční stěny od okraje okna, H je převýšení stínící budovy oproti spodnímu líci okna a B je vzdálenost stínící budovy od roviny okna.

Název konstrukce	Plocha [m2]	g/alfa [-]	Fgl [-]	Fc,h/Fc,c [-]	Fsh [-]	Orientace
OK1 - Okna hliníková trojskla	79,7	0,50	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	J (90°)
DO - Dveře	4,7	0,50	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	J (90°)
OK1 - Okna hliníková trojskla	48,9	0,50	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	Z (90°)
DO - Dveře	5,2	0,50	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	Z (90°)
OK1 - Okna hliníková trojskla	33,1	0,50	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	S (90°)
DO - Dveře	4,5	0,50	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	S (90°)
OK1 - Okna hliníková trojskla	37,2	0,50	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	V (90°)
DO - Dveře	6,3	0,50	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	V (90°)
SO1 - Obvodová stěna	328,2	0,60	-----	-----	0,750-0,750	J (90°)
SO2 - Sokl domu	20,3	0,60	-----	-----	0,750-0,750	J (90°)
SO4 - Sokl terasy	2,5	0,60	-----	-----	0,750-0,750	J (90°)
SO1 - Obvodová stěna	305,5	0,60	-----	-----	0,750-0,750	Z (90°)
SO2 - Sokl domu	13,9	0,60	-----	-----	0,750-0,750	Z (90°)
SO4 - Sokl terasy	4,8	0,60	-----	-----	0,750-0,750	Z (90°)
SO3 - Suterénní stěna	20,6	0,00	-----	-----	0,000-0,000	Z (90°)
SO1 - Obvodová stěna	303,1	0,60	-----	-----	0,750-0,750	S (90°)
SO2 - Sokl domu	17,3	0,60	-----	-----	0,750-0,750	S (90°)
SO3 - Suterénní stěna	85,9	0,00	-----	-----	0,000-0,000	S (90°)
SO1 - Obvodová stěna	221,9	0,60	-----	-----	0,750-0,750	V (90°)
SO2 - Sokl domu	5,0	0,60	-----	-----	0,750-0,750	V (90°)
SO3 - Suterénní stěna	48,9	0,60	-----	-----	0,750-0,750	V (90°)
SCH1 - Střecha nad 2.NP - tera	411,0	0,60	-----	-----	1,000-1,000	H (0°)
SCH2 - Střecha nad 3.NP	430,8	0,60	-----	-----	1,000-1,000	H (0°)
SCH4 - Střecha nad 2.NP - zele	37,5	0,60	-----	-----	1,000-1,000	H (0°)
STR1 - Strop nad 1.NP	22,8	0,60	-----	-----	0,750-0,750	H (0°)
P3 - Podlaha nad venkovním pr	86,2	0,00	-----	-----	0,000-0,000	H (0°)
P4 - Podlaha nad venkovním pr	70,2	0,00	-----	-----	0,000-0,000	H (0°)
P4a - Podlaha nad venkovním pr	17,6	0,00	-----	-----	0,000-0,000	H (0°)

Vysvětlivky: g je propustnost slunečního záření zasklení v průsvitných konstrukcích; alfa je pohltivost slunečního záření vnějšího povrchu neprůsvitných konstrukcí; Fgl je korekční čítel zasklení (podíl plochy zasklení k celkové ploše okna); Fc,h je korekční čítel clonění pohyblivými clonami pro režim vytápění (upravený podle doby provozu clon); Fc,c je korekční čítel clonění pro režim chlazení (upravený podle doby provozu clon) a Fsh je souhrnný korekční čítel stínění nepohyblivými překážkami v průběhu roku (minimum-maximum).

#### Celkový solární zisk konstrukcemi Qs,d [kWh]:

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Sol. zisk (vytápění):	1195,81	1923,01	3146,20	4270,21	4834,17	4689,64
Ztráta sáláním:	-415,42	-375,22	-415,42	-402,02	-415,42	-402,02
Celkem (vytápění):	780,38	1547,79	2730,78	3868,19	4418,75	4287,62
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Sol. zisk (vytápění):	4586,46	4760,17	3448,87	2836,84	1548,82	978,73
Ztráta sáláním:	-415,42	-415,42	-402,02	-415,42	-402,02	-415,42
Celkem (vytápění):	4171,04	4344,74	3046,85	2421,41	1146,80	563,30

#### Solární a další zisky přes nevytápěné prostory u zóny č. 1:

##### 1. nevytápěný prostor

Název nevytápěného prostoru:	Technická místnost					
Solární parametry vnějších obalových konstrukcí nevytápěného prostoru:						
Název konstrukce	Plocha [m2]	F,gl [-]	Alfa [-]	g [-]	F,sh [-]	Orientace
SO1N - Stěna nevyt. TM	9,6	-----	0,60	-----	0,75	Jih
SO2a - Sokl nevyt. TM	1,5	-----	0,60	-----	0,75	Jih
SO3N - Suterénní stěna nevyt.	15,0	-----	-----	-----	-----	Vnitřní kce
SO3N - Suterénní stěna nevyt.	24,5	-----	-----	-----	-----	Vnitřní kce
SCH3 - Střecha nad nevyt. TM	29,0	-----	0,60	-----	0,75	Horizont

P2N - Podlaha nevyt. TM	28,9	----	----	----	----	Zemina
DO - Dveře	4,0	0,70	----	0,50	0,75	Jih

Vysvětlivky: F<sub>gl</sub> je činitel zasklení (podíl plochy zasklení k ploše okna); Alfa je pohltivost slunečního záření vnějšího povrchu; g je propustnost slunečního záření zasklení a F<sub>sh</sub> je souhrnný činitel stínění pevnými překážkami.

**Celkový tepelný zisk přes nevytápěné prostory Q<sub>s,ztu</sub> [kWh]:**

<b>Měsíc:</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
Sol. zisk (vytápění):	10,59	18,52	28,90	29,03	15,62	7,63
<b>Měsíc:</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>
Sol. zisk (vytápění):	2,63	2,91	14,58	28,38	15,50	8,24

Poznámka: Uvedené hodnoty jsou v souladu s EN ISO 52016-1 součtem solárních zisků a ztrát sáláním do oblohy.

**PARAMETRY NEVYTÁPĚNÉHO PROSTORU Č. 1 :**

<b>Název nevytápěného prostoru:</b>	<b>Nevytápěná TM + sklad</b>
Příkon osvětlení v nevytápěném prostoru:	206 W (využito 110,0 h/rok)
Nouzové osvětlení v nevytápěném prostoru:	0,0 kWh/rok
<b>Roční dodaná elektřina na osvětlení:</b>	<b>22,72 kWh</b>

**PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO JEDNOTLIVÉ ZÓNY:**

**VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 1:**

Název zóny:	Dům pro seniory											
Převažující návrhová vnitřní teplota:	20,0 C (pro stanovení požadavků na konstrukce a obálku)											
Návrh. vnitřní teplota pro vytápění:	19,0 C (pro výpočet dodané energie na vytápění)											
Prům. měsíční návrhové vnitřní teploty pro režim vytápění (zadané výchozí hodnoty):												
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>
	19,0 C	19,0 C	19,0 C	19,0 C	19,0 C	19,0 C	19,0 C	19,0 C	19,0 C	19,0 C	19,0 C	19,0 C
Zóna je vytápěna / chlazena:	ano / ne											
Regulace otopné soustavy:	ano											
Vnitřní zisky z technických zařízení:	ne											

Průměrný roční měrný tepelný tok větráním Hv:	190,215 W/K
Měrný tepelný tok vstupem do exteriéru rovinnými konstrukcemi H <sub>t,d,c</sub> :	500,892 W/K
Měrný ustálený tepelný tok konstrukcemi v kontaktu se zemí H <sub>t,g,c</sub> :	50,660 W/K
Měrný tok vstupem konstrukcemi v kontaktu s nevytápěnými prostory H <sub>t,u,c</sub> :	8,746 W/K
Měrný tepelný tok vstupem tepelnými vazbami H <sub>t,tj</sub> :	68,514 W/K
<b>Výsledný měrný tepelný tok H:</b>	<b>819,027 W/K</b>

**Potřeba tepla na vytápění po měsících**

Měsíc	Q <sub>H,ht</sub> [MWh]	Q <sub>int</sub> [MWh]	Q <sub>tec</sub> [MWh]	Q <sub>sol</sub> [MWh]	Q <sub>gn</sub> [MWh]	E <sub>ta,H</sub> [-]	f <sub>H</sub> [%]	Q <sub>H,nd</sub> [MWh]
1	12,160	2,181	-----	0,791	2,971	1,000	100,0	9,188
2	10,335	1,912	-----	1,566	3,478	1,000	100,0	6,857
3	9,177	1,954	-----	2,760	4,714	0,996	100,0	4,480
4	6,372	1,818	-----	3,897	5,715	0,923	78,2	1,097
5	3,572	1,794	-----	4,434	6,229	0,574	0,0	-----
6	1,889	1,723	-----	4,295	6,018	0,314	0,0	-----
7	0,855	1,770	-----	4,174	5,944	0,144	0,0	-----
8	0,913	1,794	-----	4,348	6,142	0,149	0,0	-----
9	3,345	1,827	-----	3,061	4,889	0,671	8,2	0,066
10	6,469	1,950	-----	2,450	4,400	0,981	100,0	2,154
11	9,168	2,002	-----	1,162	3,164	1,000	100,0	6,005
12	11,083	2,171	-----	0,572	2,743	1,000	100,0	8,341

Vysvětlivky: Q<sub>H,ht</sub> je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q<sub>int</sub> jsou vnitřní tepelné zisky; Q<sub>tec</sub> jsou tepelné zisky způsobené provozem ventilátorů a ztrátami z rozvodů teplé vody a akumulacních nádrží; Q<sub>sol</sub> jsou solární tepelné zisky;

Q<sub>g</sub>, q<sub>n</sub> jsou celkové tepelné zisky; Eta, H je stupeň využitelnosti tepelných zisků; fH je část měsíce, v níž musí být zóna s regulovaným vytápěním vytápěna, a Q<sub>g</sub>, H, nd je potřeba tepla na vytápění.

**Potřeba tepla na vytápění za rok Q<sub>g</sub>, H, nd: 38,189 MWh**

**Roční energetická bilance obalových konstrukcí pro režim vytápění**

Název výplně otvoru	Orientace	Ql	Qs,ini	Qs	Qs/Ql	U <sub>eq</sub> [(W/m <sup>2</sup> K)]	
		[MWh]	[MWh]	[MWh]	[-]	min.	max.
OK1 - Okna hliníková trojskla	J	5,874	14,698	9,730	1,66	-3,22	0,34
DO - Dveře	J	0,433	0,859	0,568	1,31	-2,99	0,55
OK1 - Okna hliníková trojskla	Z	3,604	6,877	3,922	1,09	-2,93	0,65
DO - Dveře	Z	0,479	0,723	0,411	0,86	-2,71	0,86
OK1 - Okna hliníková trojskla	S	2,439	2,441	1,335	0,55	-1,43	0,74
DO - Dveře	S	0,415	0,324	0,176	0,42	-1,21	0,95
OK1 - Okna hliníková trojskla	V	2,742	5,232	2,984	1,09	-2,93	0,65
DO - Dveře	V	0,580	0,876	0,498	0,86	-2,71	0,86
SO1 - Obvodová stěna	J	4,293	0,292	0,170	0,04	0,12	0,14
SO2 - Sokl domu	J	0,295	0,020	0,012	0,04	0,13	0,16
SO4 - Sokl terasy	J	0,033	0,002	0,001	0,04	0,12	0,15
SO1 - Obvodová stěna	Z	3,996	0,127	0,019	0,00	0,12	0,15
SO2 - Sokl domu	Z	0,202	0,006	0,001	0,00	0,13	0,16
SO4 - Sokl terasy	Z	0,064	0,002	0,000	0,00	0,12	0,15
SO3 - Suterénní stěna	Z	0,144	0,000	-----	-----	0,08	0,08
SO1 - Obvodová stěna	S	3,965	-0,093	-----	-----	0,14	0,15
SO2 - Sokl domu	S	0,252	-0,006	-----	-----	0,15	0,17
SO3 - Suterénní stěna	S	0,602	0,000	-----	-----	0,08	0,08
SO1 - Obvodová stěna	V	2,903	0,092	0,014	0,00	0,12	0,15
SO2 - Sokl domu	V	0,073	0,002	0,000	0,00	0,13	0,16
SO3 - Suterénní stěna	V	0,343	0,025	0,004	0,01	0,05	0,08
SCH1 - Střecha nad 2.NP - tera	H	4,733	0,384	0,072	0,02	0,08	0,13
SCH2 - Střecha nad 3.NP	H	4,961	0,403	0,075	0,02	0,08	0,13
SCH4 - Střecha nad 2.NP - zele	H	0,432	0,035	0,007	0,02	0,08	0,13
STR1 - Strop nad 1.NP	H	0,313	0,005	-0,007	-0,02	0,11	0,16
P3 - Podlaha nad venkovním pro	H	0,969	0,000	-----	-----	0,12	0,12
P4 - Podlaha nad venkovním pro	H	0,802	0,000	-----	-----	0,12	0,12
P4a - Podlaha nad venkovním pr	H	0,203	0,000	-----	-----	0,13	0,13

Vysvětlivky: Ql je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty prostupem za rok; Qs,ini jsou celkové solární zisky za rok; Qs jsou využitelné solární zisky za rok; Qs/Ql je poměr ukazující, kolikrát jsou využitelné solární zisky vyšší než ztráty prostupem, U<sub>eq,min</sub> je nejnižší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna (rozdíl Ql-Qs vydělený plochou okna a počtem denostupňů) během roku a U<sub>eq,max</sub> je nejvyšší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna během roku.

**Potřebná produkce energie zdroji tepla a chladu po měsících**

Měsíc	Potřeba v distribučním systému vytápění Q <sub>g</sub> , H, dis					Ostatní potřeby v distrib. systémech		
	Zdroj 1 [MWh]	Zdroj 2 [MWh]	Zbytek [MWh]	Kolektory [MWh]	Celkem [MWh]	Q <sub>g</sub> , C, dis [MWh]	Q <sub>g</sub> , W, dis [MWh]	Q <sub>g</sub> , RH, dis [MWh]
1	10,814	0,569	-----	-----	11,383	-----	3,715	-----
2	8,076	0,425	-----	-----	8,501	-----	3,356	-----
3	5,289	0,278	-----	-----	5,567	-----	3,715	-----
4	1,319	0,069	-----	-----	1,388	-----	3,595	-----
5	-----	-----	-----	-----	-----	-----	3,715	-----
6	-----	-----	-----	-----	-----	-----	3,595	-----
7	-----	-----	-----	-----	-----	-----	3,715	-----
8	-----	-----	-----	-----	-----	-----	3,715	-----
9	0,109	0,006	-----	-----	0,115	-----	3,595	-----
10	2,560	0,135	-----	-----	2,695	-----	3,715	-----
11	7,078	0,373	-----	-----	7,451	-----	3,595	-----
12	9,820	0,517	-----	-----	10,336	-----	3,715	-----

Vysvětlivky: Q<sub>g</sub>, H, dis je vypočtená potřeba tepla v distribučním systému vytápění; Q<sub>g</sub>, C, dis je vypočtená potřeba energie v distribučním systému chlazení, Q<sub>g</sub>, RH, dis je vypočtená potřeba energie v distrib. systému úpravy vlhkosti vzduchu a Q<sub>g</sub>, W, dis je vypočtená potřeba tepla v distribučním systému přípravy teplé vody. Ve všech případech jde o součet potřeby energie na daný účel a ztrát během distribuce a sdílení.

**Energie dodaná do zóny po měsících**



Měsíc	Q,f,H [MWh]	Q,f,C [MWh]	Q,f,RH [MWh]	Q,f,F [MWh]	Q,f,W [MWh]	Q,f,L [MWh]	Q,f,A [MWh]	Q,f,K [MWh]	Q,fuel [MWh]
1	11,389	-----	-----	0,391	3,715	0,895	0,016	-----	16,407
2	8,505	-----	-----	0,353	3,356	0,736	0,014	-----	12,965
3	5,570	-----	-----	0,391	3,715	0,613	0,016	-----	10,305
4	1,389	-----	-----	0,378	3,595	0,501	0,012	-----	5,876
5	-----	-----	-----	0,391	3,715	0,413	0,001	-----	4,520
6	-----	-----	-----	0,378	3,595	0,383	0,001	-----	4,358
7	-----	-----	-----	0,391	3,715	0,383	0,001	-----	4,490
8	-----	-----	-----	0,391	3,715	0,413	0,001	-----	4,520
9	0,115	-----	-----	0,378	3,595	0,513	0,002	-----	4,604
10	2,696	-----	-----	0,391	3,715	0,607	0,016	-----	7,425
11	7,455	-----	-----	0,378	3,595	0,731	0,015	-----	12,175
12	10,342	-----	-----	0,391	3,715	0,884	0,016	-----	15,348

Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (a případně i na spotřebiče, je-li to zadáno); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.); Q,f,K je energie spotřebovaná kogenerací na výrobu exportované elektřiny, nespotebované elektřiny a na pokrytí tech. ztrát (využitá elektřina je součástí ostatních dodaných energií) a Q,fuel je celková dodaná energie.

**Celková roční dodaná energie Q,fuel: 102,992 MWh**

**Průměrný součinitel prostupu tepla zóny**

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 628,81 W/K  
Plocha obalových konstrukcí zóny: 3425,70 m<sup>2</sup>

**Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U,em: 0,18 W/(m<sup>2</sup>K)**

**VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO NEVYTÁPĚNÝ PROSTOR Č. 1 :**

Název prostoru: Nevytápěná TM + sklad

**Energie dodaná do prostoru po měsících**

Měsíc	Q,f,H [MWh]	Q,f,C [MWh]	Q,f,RH [MWh]	Q,f,F [MWh]	Q,f,W [MWh]	Q,f,L [MWh]	Q,f,A [MWh]	Q,fuel [MWh]
1	-----	-----	-----	-----	-----	0,002	-----	0,002
2	-----	-----	-----	-----	-----	0,002	-----	0,002
3	-----	-----	-----	-----	-----	0,002	-----	0,002
4	-----	-----	-----	-----	-----	0,002	-----	0,002
5	-----	-----	-----	-----	-----	0,002	-----	0,002
6	-----	-----	-----	-----	-----	0,002	-----	0,002
7	-----	-----	-----	-----	-----	0,002	-----	0,002
8	-----	-----	-----	-----	-----	0,002	-----	0,002
9	-----	-----	-----	-----	-----	0,002	-----	0,002
10	-----	-----	-----	-----	-----	0,002	-----	0,002
11	-----	-----	-----	-----	-----	0,002	-----	0,002
12	-----	-----	-----	-----	-----	0,002	-----	0,002

Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (a případně i na spotřebiče, je-li to zadáno); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.) a Q,fuel je celková dodaná energie.  
Všechny hodnoty zohledňují vlivy účinností technických systémů.

**Celková roční dodaná energie Q,fuel: 0,023 MWh**

**PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO CELOU BUDOVU:**

Faktor tvaru budovy A/V: 0,42 m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>

**Rozložení průměrných ročních kladných měrných tepelných toků v režimu vytápění**

Položka	Přilehlé prostředí	Plocha [m2]	Měrný tok [W/K]	Podíl z celku	
<b>Celkový měrný tepelný tok H:</b>					
		---	819,027	100,00 %	
z toho:					
Průměrný měrný tepelný tok větráním Hv:		---	190,215	23,22 %	
Měrný tepelný tok prostupem Ht:		---	628,812	76,78 %	
z toho:					
Měrný tok vnějšími obalovými konstrukcemi Ht,d,c:		---	500,892	61,16 %	
Měrný ustálený tok konstrukcemi u zeminy Ht,g,c:		---	50,660	6,19 %	
Měrný tok konstrukcemi u nevytáp. prostorů Ht,u,c:		---	8,746	1,07 %	
Měrný tepelný tok tepelnými vazbami Ht,tj:		---	68,514	8,37 %	
Rozložení měrných tepelných toků prostupem po jednotlivých typech konstrukcí:					
<b>Vnější stěny:</b>					
SV1	SO1 - Obvodová stěna	EXT	1158,70	164,535	20,09 %
SV2	SO2 - Sokl domu	EXT	56,50	8,927	1,09 %
SV4	SO4 - Sokl terasy	EXT	7,30	1,051	0,13 %
<b>Střechy (ploché, šikmé i strmé):</b>					
ST1	SCH1 - Střecha nad 2.NP - tera...	EXT	411,00	51,375	6,27 %
ST2	SCH2 - Střecha nad 3.NP	EXT	430,80	53,850	6,57 %
ST3	STR1 - Strop nad 1.NP	EXT	22,80	3,397	0,41 %
ST4	SCH4 - Střecha nad 2.NP - zele...	EXT	37,50	4,688	0,57 %
<b>Podlahy nad exteriérem:</b>					
PO1	P3 - Podlaha nad venkovním prostore...	EXT		86,20	10,516
					1,28 %
PO2	P4 - Podlaha nad venkovním prostore...	EXT		70,20	8,705
					1,06 %
PO3	P4a - Podlaha nad venkovním prostor...	EXT		17,60	2,200
					0,27 %
<b>Konstrukce přilehlé k zemině:</b>					
SV3	SO3 - Suterénní stěna	ZEM	155,40	11,827	1,44 %
KZ1	P1 - Podlaha na terénu - pokoje	ZEM	209,00	15,055	1,84 %
KZ2	P2 - Podlaha na terénu - chodby	ZEM	432,00	30,113	3,68 %
KZ3	P2a - Podlaha na terénu - koupelny	ZEM	85,00	5,493	0,67 %
<b>Konstrukce k nevytápěným prostorům:</b>					
KN1	SO5 - Stěna vnitřní do TM	NEVYT	24,50	6,905	0,84 %
KN2	D1 - Dveře vnitřní do TM	NEVYT	1,60	1,841	0,22 %
<b>Výplně otvorů (okna, dveře, světlíky):</b>					
VO1	OK1 - Okna hliníková trojskla	EXT	198,90	159,120	19,43 %
VO2	DO - Dveře	EXT	20,70	20,700	2,53 %
<b>Celkem:</b>			<b>3425,70</b>	<b>560,297</b>	<b>68,41 %</b>

### Orientační tepelná ztráta budovy

Celkový měrný tepelný tok upravený pro výpočet tepelné ztráty budovy H,hl:	796,733 W/K
Průměrná návrhová vnitřní teplota v budově v režimu vytápění (v lednu):	19,0 C
<b>Orientační tepelná ztráta budovy (pro návrhovou venkovní teplotu Te = -13 C):</b>	<b>25,5 kW</b>

Poznámka: Tepelná ztráta budovy se standardně stanovuje podle EN ISO 12831. Počítá-li se z celkového měrného toku H určeného podle EN ISO 52016-1 jako  $Q=H*(T_i-T_e)$ , je výsledek vždy zatížen chybou, protože celk. měrný tok H neplatí pro návrhovou venkovní teplotu Te. Výše uvedený tok H,hl byl odvozen z měrného toku H pro leden (typicky nejvyšší hodnota během roku) tak, aby byla chyba při výpočtu tepelné ztráty podle vztahu  $Q=H,hl*(T_i-T_e)$  minimalizována.

### Průměrný součinitel prostupu tepla budovy

Měrný tepelný tok prostupem obálkou budovy Ht:	628,812 W/K
Plocha obalových konstrukcí budovy:	3425,7 m2
<b>Průměrný součinitel prostupu tepla budovy U,em:</b>	<b>0,18 W/(m2K)</b>

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) ..... Uem,N,20: 0,36 W/m2K

### Celková a měrná potřeba tepla na vytápění

Celková roční potřeba tepla na vytápění budovy:	38,189 MWh
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	8157,5 m <sup>3</sup>
Celková energeticky vztažná plocha budovy:	1987,5 m <sup>2</sup>
Měrná potřeba tepla na vytápění budovy (na 1 m <sup>3</sup> ):	4,7 kWh/(m <sup>3</sup> .a)

**Měrná potřeba tepla na vytápění budovy: 19 kWh/(m<sup>2</sup>.a)**

Potřeba tepla na vytápění byla určena pro:	
- délku otopného období:	207,9 dní
- průměrnou venkovní teplotu během otopného období:	3,2 C
- prům. vnitřní provozní teplotu během otopného období:	19,0 C
Odpovídající orientační počet denostupňů:	3277 den.K

Poznámka: Měrná potřeba tepla nezahrnuje vliv účinností systémů výroby, distribuce a emise tepla.

**Celková energie dodaná do budovy**

Měsíc	Q,f,H [MWh]	Q,f,C [MWh]	Q,f,RH [MWh]	Q,f,F [MWh]	Q,f,W [MWh]	Q,f,L [MWh]	Q,f,A [MWh]	Q,f,K [MWh]	Q,fuel [MWh]
1	11,389	-----	-----	0,391	3,715	0,897	0,016	-----	16,409
2	8,505	-----	-----	0,353	3,356	0,738	0,014	-----	12,967
3	5,570	-----	-----	0,391	3,715	0,615	0,016	-----	10,307
4	1,389	-----	-----	0,378	3,595	0,503	0,012	-----	5,878
5	-----	-----	-----	0,391	3,715	0,415	0,001	-----	4,522
6	-----	-----	-----	0,378	3,595	0,385	0,001	-----	4,360
7	-----	-----	-----	0,391	3,715	0,385	0,001	-----	4,492
8	-----	-----	-----	0,391	3,715	0,415	0,001	-----	4,522
9	0,115	-----	-----	0,378	3,595	0,515	0,002	-----	4,606
10	2,696	-----	-----	0,391	3,715	0,609	0,016	-----	7,427
11	7,455	-----	-----	0,378	3,595	0,733	0,015	-----	12,176
12	10,342	-----	-----	0,391	3,715	0,886	0,016	-----	15,350

Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (a případně i na spotřebiče, je-li to zadáno); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.); Q,f,K je energie spotřebovaná kogenerací na výrobu exportované elektřiny, nespotřebované elektřiny a na pokrytí tech. ztrát (využitá elektřina je součástí ostatních dodaných energií) a Q,fuel je celková dodaná energie do budovy.

**Dodané energie:**

Vyp.spotřeba energie na vytápění za rok Q,fuel,H:	170,858 GJ	47,461 MWh	24 kWh/m <sup>2</sup>
Pomocná energie na vytápění Q,aux,H:	0,359 GJ	0,100 MWh	0 kWh/m <sup>2</sup>
<b>Dodaná energie na vytápění za rok EP,H:</b>	<b>171,218 GJ</b>	<b>47,560 MWh</b>	<b>24 kWh/m<sup>2</sup></b>
Vyp.spotřeba energie na chlazení za rok Q,fuel,C:	-----	-----	---
Pomocná energie na chlazení Q,aux,C:	-----	-----	---
<b>Dodaná energie na chlazení za rok EP,C:</b>	<b>-----</b>	<b>-----</b>	<b>---</b>
Vyp.spotřeba energie na úpravu vlhkosti Q,fuel,RH:	-----	-----	---
Pomocná energie na úpravu vlhkosti Q,aux,RH:	-----	-----	---
<b>Dodaná energie na úpravu vlhkosti EP,RH:</b>	<b>-----</b>	<b>-----</b>	<b>---</b>
Vyp.spotřeba energie na nucené větrání Q,fuel,F:	16,576 GJ	4,605 MWh	2 kWh/m <sup>2</sup>
Pomocná energie na nucené větrání Q,aux,F:	-----	-----	---
<b>Dodaná energie na nuc.větrání za rok EP,F:</b>	<b>16,576 GJ</b>	<b>4,605 MWh</b>	<b>2 kWh/m<sup>2</sup></b>
Vyp.spotřeba energie na přípravu TV Q,fuel,W:	157,475 GJ	43,743 MWh	22 kWh/m <sup>2</sup>
Pomocná energie na přípravu teplé vody Q,aux,W:	0,047 GJ	0,013 MWh	0 kWh/m <sup>2</sup>
<b>Dodaná energie na přípravu TV za rok EP,W:</b>	<b>157,522 GJ</b>	<b>43,756 MWh</b>	<b>22 kWh/m<sup>2</sup></b>
Vyp.spotřeba energie na osvětlení Q,fuel,L:	25,536 GJ	7,093 MWh	4 kWh/m <sup>2</sup>
<b>Dodaná energie na osvětlení za rok EP,L:</b>	<b>25,536 GJ</b>	<b>7,093 MWh</b>	<b>4 kWh/m<sup>2</sup></b>
<b>Celková roční dodaná energie Q,fuel=EP:</b>	<b>370,852 GJ</b>	<b>103,014 MWh</b>	<b>52 kWh/m<sup>2</sup></b>

**Měrná dodaná energie budovy**

<b>Celková roční dodaná energie:</b>	<b>103,014 MWh</b>
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	8157,5 m <sup>3</sup>
Celková energeticky vztažná plocha budovy:	1987,5 m <sup>2</sup>
Měrná dodaná energie EP,V:	12,6 kWh/(m <sup>3</sup> .a)

**Měrná dodaná energie budovy EP,A: 52 kWh/(m2.a)**

Poznámka: Měrná dodaná energie zahrnuje veškerou dodanou energii včetně vlivů účinností tech. systémů.

**Rozdělení dodané energie podle energonositelů, primární energie a emise CO2**

Ergo- nositel	Faktory		Vytápění			Teplá voda		
	transformace		---- MWh/a ----		t/a	---- MWh/a ----		t/a
	f,pN	f,CO2	Q,fuel	Q,pN	CO2	Q,fuel	Q,pN	CO2
elektrina ze sítě	2,6	1,0120	16,48	42,84	16,68	15,08	39,22	15,26
energie okolního prostředí	0,0	0,0000	30,98	----	----	28,66	----	----
<b>SOUČET</b>			<b>47,46</b>	<b>42,84</b>	<b>16,68</b>	<b>43,74</b>	<b>39,22</b>	<b>15,26</b>

Ergo- nositel	Faktory		Osvětlení			Pom.energie		
	transformace		---- MWh/a ----		t/a	---- MWh/a ----		t/a
	f,pN	f,CO2	Q,fuel	Q,pN	CO2	Q,fuel	Q,pN	CO2
elektrina ze sítě	2,6	1,0120	7,07	18,38	7,16	0,11	0,29	0,11
energie okolního prostředí	0,0	0,0000	----	----	----	----	----	----
elektrina (nevytáp. prostory)	2,6	1,0120	0,02	0,06	0,02	----	----	----
<b>SOUČET</b>			<b>7,09</b>	<b>18,44</b>	<b>7,18</b>	<b>0,11</b>	<b>0,29</b>	<b>0,11</b>

Ergo- nositel	Faktory		Nuc. větrání			Chlazení		
	transformace		---- MWh/a ----		t/a	---- MWh/a ----		t/a
	f,pN	f,CO2	Q,fuel	Q,pN	CO2	Q,fuel	Q,pN	CO2
elektrina ze sítě	2,6	1,0120	4,60	11,97	4,66	----	----	----
energie okolního prostředí	0,0	0,0000	----	----	----	----	----	----
elektrina (nevytáp. prostory)	2,6	1,0120	----	----	----	----	----	----
<b>SOUČET</b>			<b>4,60</b>	<b>11,97</b>	<b>4,66</b>	----	----	----

Ergo- nositel	Faktory		Úprava RH			Výroba a export elektřiny		
	transformace		---- MWh/a ----		t/a	----- MWh/a -----		
	f,pN	f,CO2	Q,fuel	Q,pN	CO2	Q,fuel	Q,el	Q,pN
elektrina ze sítě	2,6	1,0120	----	----	----	----	----	----
energie okolního prostředí	0,0	0,0000	----	----	----	----	----	----
<b>SOUČET</b>			----	----	----	----	----	----

Vysvětlivky: f,pN je faktor primární energie z neobnovit. zdrojů v kWh/kWh; f,CO2 je součinitel emisí CO2 v kg/kWh; Q,fuel je vypočtená spotřeba energie dodávaná na daný účel příslušným energonositelem; Q,el je produkce elektřiny; Q,pN je primární energie z neobnovit. zdrojů použitá na daný účel příslušným energonositelem a CO2 jsou s tím spojené emise CO2 (bez vlivu případného nedopalu).

Součty pro jednotlivé energonositele:	Q,fuel [MWh/a]	Q,primN [MWh/a]	CO2 [t/a]
elektrina ze sítě	43,350	112,711	43,871
energie okolního prostředí	59,641	-----	-----
elektrina (nevytáp. prostory)	0,023	0,059	0,023
<b>SOUČET</b>	<b>103,014</b>	<b>112,770</b>	<b>43,894</b>

Vysvětlivky: Q,fuel je energie dodaná do budovy příslušným energonositelem; Q,primN je primární energie z neobnovitelných zdrojů energie použitá příslušným energonositelem a CO2 jsou s tím spojené celkové emise CO2 (bez vlivu případného nedopalu).

**Měrná primární energie z neobnovitelných zdrojů a emise CO2 budovy**

Emise CO2 za rok (bez vlivu případného nedopalu):	43,894 t
<b>Primární energie z neobnovitelných zdrojů za rok:</b>	<b>112,770 MWh</b>
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	8157,5 m3
Celková energeticky vztažná plocha budovy:	1987,5 m2
Měrné emise CO2 za rok (na 1 m3):	5,4 kg/(m3.a)
Měrná primární energie z neobnovitelných zdrojů E,pN,V:	13,8 kWh/(m3.a)
Měrné emise CO2 za rok (na 1 m2):	22 kg/(m2.a)
<b>Měrná prim. energie z neobnovit. zdrojů E,pN,A:</b>	<b>57 kWh/(m2.a)</b>

**Energie 2020.5.1, (c) 2020 Svoboda Software**

## PŘÍLOHA Č.6

Průkaz energetické náročnosti budovy

# PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

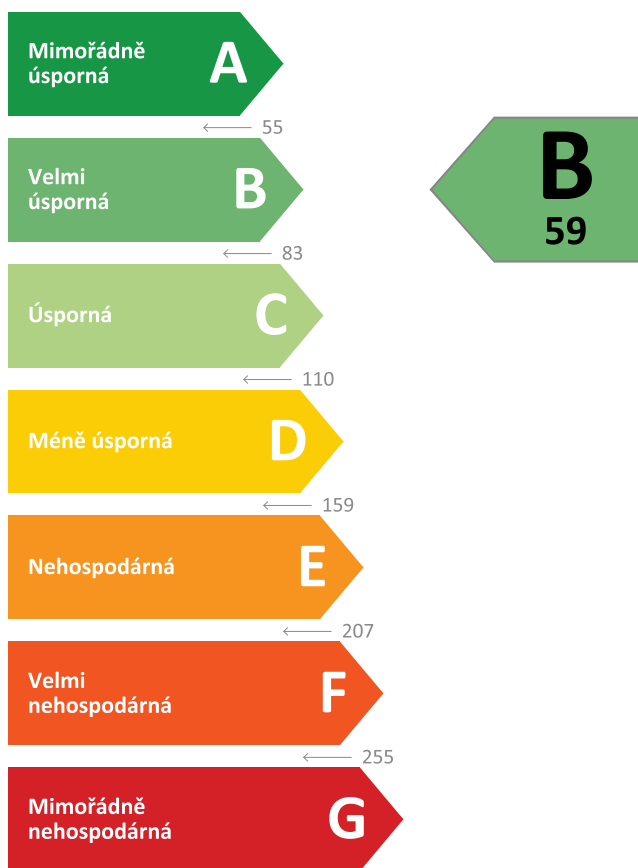
vydaný podle zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, a vyhlášky č. 264/2020 Sb., o energetické náročnosti budov

Ulice, č.p./č.o.: Rudoltická 1182/6a  
PSC, obec: 155 00 Hlavní město Praha  
K.ú., parcelní č.: Řeporyje [745251], 745/4  
Typ budovy: Bytový dům  
Celková energeticky vztažná plocha: 1987,5 m<sup>2</sup>



## KLASIFIKAČNÍ TŘÍDA

Primární energie z neobnovitelných zdrojů  
kWh/(m<sup>2</sup>.rok)



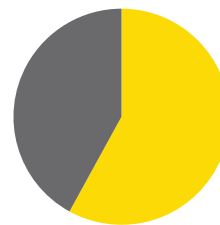
Požadavky pro výstavbu nové budovy do 31.12.2021

jsou **SPLNĚNY**

## ROZDĚLENÍ DODANÉ ENERGIE

MWh/rok

■ Energie prostředí - 62,5 (58 %)  
■ Elektřina - 44,9 (42 %)



## UKAZATELE ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy	0,20 W/(m <sup>2</sup> .K)	<b>B</b>
Měrná potřeba tepla na vytápění	21 kWh/(m <sup>2</sup> .rok)	
<b>Celková dodaná energie</b>	54 kWh/(m <sup>2</sup> .rok)	<b>A</b>
Vytápění	26 kWh/(m <sup>2</sup> .rok)	<b>A</b>
Chlazení	-	
Nucené větrání	2 kWh/(m <sup>2</sup> .rok)	<b>B</b>
Úprava vlhkosti	-	
Příprava teplé vody	22 kWh/(m <sup>2</sup> .rok)	<b>C</b>
Osvětlení	4 kWh/(m <sup>2</sup> .rok)	<b>D</b>

Energetický specialista: -

Osvědčení č.: -

Kontakt: -

Ev. č. průkazu: -

Vyhotoveno dne: 19.04.2021

Podpis:

# PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

vydaný podle zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, a vyhlášky č. 264/2020 Sb., o energetické náročnosti budov

A

## IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

### ÚDAJE O BUDOVĚ / MÍSTĚ STAVBY

Obec:	Hlavní město Praha	Část obce:	Praha 5 - Řeporyje
Ulice:	Rudoltická	Č.p / č. or. (č.ev.):	1182/6a
Katastrální území:	Řeporyje [745251]	Převládající typ využití:	Bytový dům
Parcelní číslo pozemku:	745/4	Památková ochrana budovy:	Bez památkové ochrany
Orientační období výstavby:	2024	Památková ochrana území:	Bez památkové ochrany

### POPIS HODNOCENÉ BUDOVY

Základní členění budovy a zónování, typický profil užívání, popis konstrukcí obálky budovy a jejích technických systémů, významné renovace, apod.

Jedná se o samostatně stojící domov pro seniory, nepodsklepený, zastřešen plochou střechou ve městě Praha 5 - Řeporyje. Obvodové zdivo je z keramického zdiva s kontaktním zateplovacím systémem z Isover EPS 100F tl. 200 mm. Podlaha na terénu je zateplena pomocí pěnového polystyrenu Isover EPS 100Z tl. 200 mm. Plochá střecha nad 2.NP a 3.NP je se sklonem min. 2,1% zateplena pomocí pěnového polystyrenu Isover EPS 150 tl. 250 mm. Okna a dveře jsou v objektu navržena hliníková s tepelně izolačním trojsklem. Hlavním zdrojem tepla pro vytápění a přípravu teplé vody je tepelné čerpadlo vzduch-voda alpha innotec LW 251A-LUX 2.0 o tepelném výkonu 24 kW. Otopná soustava je teplovodní dvoutrubková s nuceným oběhem topné vody. Otopné plochy jsou tvořeny deskovými tělesy umístěnými převážně pod okny. V objektu je instalována akumuláční nádrž TPSK o objemu 479 l. Teplá voda je připravována ve 2 nepřímo ohřívaných zásobnících TV WWS405 o celkovém objemu 760 l, a to pomocí tepelného čerpadla. V objektu je instalována cirkulace teplé vody. Větrání v objektu je navrženo nucené rovnotlaké se zpětným získáváním tepla. Dům není aktivně chlazen.

### GEOMETRICKÉ CHARAKTERISTIKY

Parametr	Jednotky	Hodnota
Objem budovy s upraveným vnitřním prostředím	m <sup>3</sup>	8157,5
Celková plocha hodnocené obálky budovy	m <sup>2</sup>	3425,7
Objemový faktor tvaru budovy	m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup>	0,42
Celková energeticky vztažná plocha budovy	m <sup>2</sup>	1987,5
Podíl průsvitných konstrukcí v ploše svislých konstrukcí	%	15,2

### VÝPOČTOVÉ ZÓNY

Energetická náročnost budovy a hodnocení obálky je vypočteno pro budovu jako celek, která se při výpočtu může členit do dílčích zón. Budova je členěna na zóny s upraveným vnitřním prostředím (vytápění, chlazení), které mají definovanou návrhovou vnitřní teplotu dle ČSN 730540-3 a na zóny nevytápěné. Zónám jsou přiřazeny profily typického užívání.

Ozn.	Označení zóny	Typ zóny dle ČSN 73 0331-1	Úprava vnitřního prostředí		Návrhová vnitř. teplota pro vytápění °C	Energeticky vztažná plocha m <sup>2</sup>
			Vytápění	Chlazení		
Z1	Dům pro seniory	Složena z více podzón:	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	20,0	1987,5
Z1.1	Pokoje	Obytné zóny - BD - byt	-	-	20,0	1425,5
Z1.2	Chodby	Obytné zóny - komunikace	-	-	16,0	562,0
NZ1	Technická místnost	-	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-	-



## B

## CELKOVÁ DODANÁ ENERGIE

Dodaná energie je dle §4 Vyhlášky součtem vypočtené spotřeby energie a pomocné energie (čerpadla, regulace apod.) pro daný účel. Vypočtená spotřeba energie vychází z potřeby energie pro zajištění typického užívání budovy se zahrnutím účinnosti technického systému. Do dodané energie se v souladu s Vyhláškou neuvažují technologie nesouvisející se zajištěním uvedených účelů, ale vstupují do výpočtu ve formě tepelných zisků.

Energonositel	Vytápění	Chlazení	Nucené větrání	Úprava vlhkosti	Příprava teplé vody	Osvětlení	Ostatní	Celkem
	% pokrytí							
	Dodaná energie v MWh/rok							

## PALIVA

Za paliva jsou pro účely průkazu považovány elektrická energie odebraná z veřejné distribuční sítě, paliva pro spalování (uhlí, dřevo, zemní plyn apod.) a energie dodaná ve formě tepla nebo chladu ze soustavy zásobování tepelnou energií (SZTE).

Elektřina	16,9 %	-	4,3 %	-	14,1 %	6,6 %	-	41,8 %
	<b>18,12</b>	-	<b>4,60</b>	-	<b>15,10</b>	<b>7,09</b>	-	<b>44,91</b>

## ENERGIE OKOLNÍHO PROSTŘEDÍ

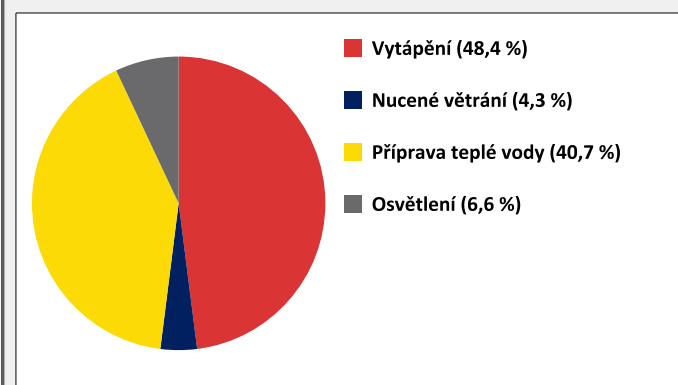
Za energii okolního prostředí je pro účely průkazu považována energie získaná ze Slunce, Země, vody, vzduchu nebo větru dodaná pomocí technického zařízení (solární kolektory, tepelné čerpadlo apod.). Dále je sem zařazeno využití odpadního tepla z technologie.

Energie okolního prostředí	31,5 %	-	-	-	26,7 %	-	-	58,2 %
	<b>33,87</b>	-	-	-	<b>28,66</b>	-	-	<b>62,53</b>

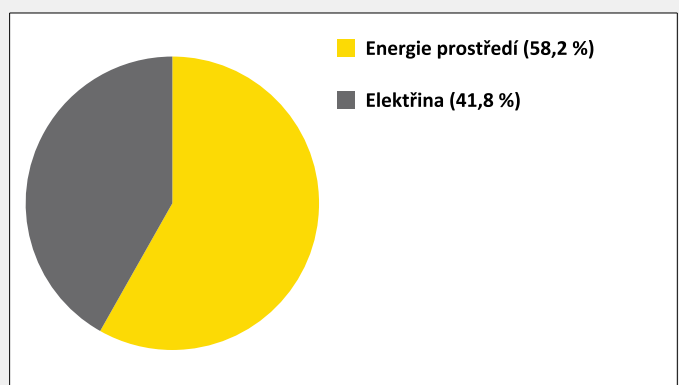
## CELKOVÁ DODANÁ ENERGIE

procentuelní podíl	48,4 %	-	4,3 %	-	40,7 %	6,6 %	-	100,0 %
kWh/m <sup>2</sup> .rok	26	-	2	-	22	4	-	54
MWh/rok	<b>51,99</b>	-	<b>4,60</b>	-	<b>43,76</b>	<b>7,09</b>	-	<b>107,44</b>

Podíl dodané energie dle účelu



Podíl dodané energie dle energonositele



## C

## PRIMÁRNÍ ENERGIE Z NEOBNOVITELNÝCH ZDROJŮ ENERGIE

Primární energie z neobnovitelných zdrojů zobrazuje ekologickou stopu provozu budovy z pohledu spotřeby energie v primárních zdrojích (např. elektrárny, teplárny apod.) se zohledněním účinnosti výroby a distribuce pro užití v hodnocené budově.  
Faktorem primární energie z neobnovitelných zdrojů energie se násobí složky dodané energie po jednotlivých energonositelích.

Ergonositel	Faktor primární energie z neob. zdrojů energie	Vytápění	Chlazení	Nucené větrání	Úprava vlhkosti	Příprava teplé vody	Osvětlení	Ostatní	Celkem
		% pokrytí							
Primární energie z neobnovitelných zdrojů energie v MWh/rok									

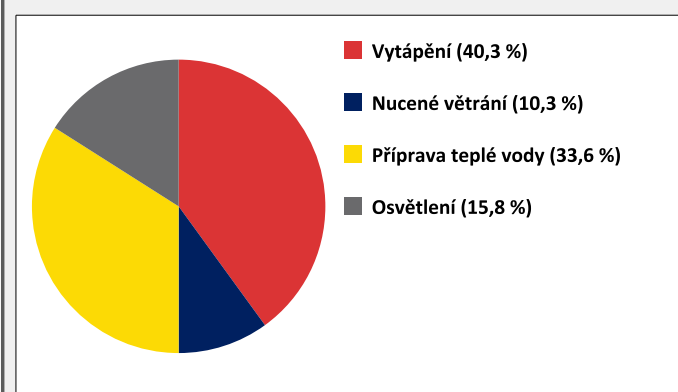
## ENERGONOSITELE

Energie okolního prostředí	0,0	-	-	-	-	-	-	-	-
Elektřina	2,6	40,3 %	-	10,3 %	-	33,6 %	15,8 %	-	100,0 %
		<b>47,11</b>	-	<b>11,97</b>	-	<b>39,25</b>	<b>18,44</b>	-	<b>116,77</b>

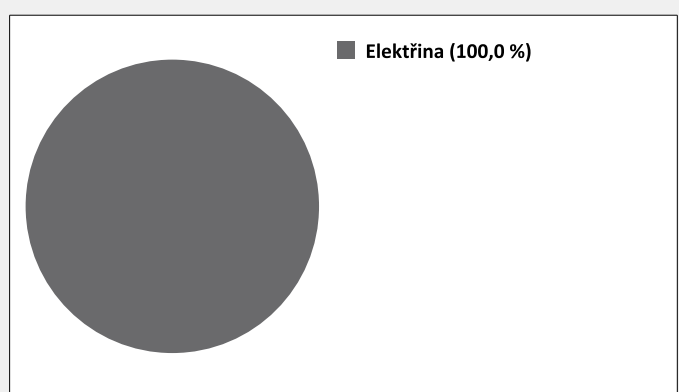
## PRIMÁRNÍ ENERGIE Z NEOBNOVITELNÝCH ZDROJŮ ENERGIE

procentuelní podíl	40,3 %	-	10,3 %	-	33,6 %	15,8 %	-	100,0 %
kWh/m <sup>2</sup> .rok	24	-	6	-	20	9	-	59
MWh/rok	<b>47,11</b>	-	<b>11,97</b>	-	<b>39,25</b>	<b>18,44</b>	-	<b>116,77</b>

Podíl primární energie z neobnovitelných zdrojů dle účelu



Podíl primární energie z neobnovitelných zdrojů dle energonositele



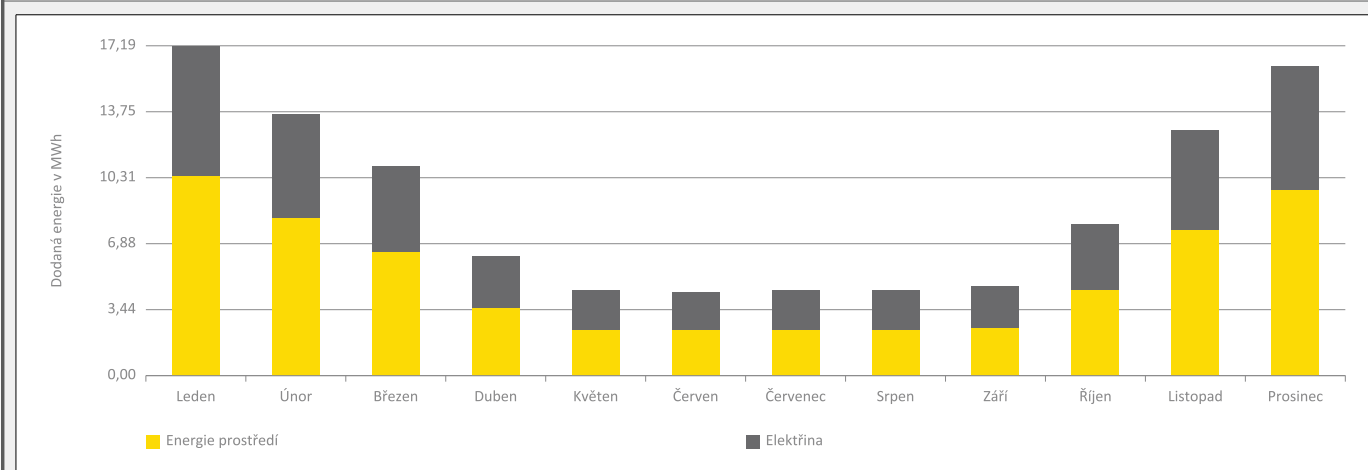
D

## ROČNÍ PRŮBĚH DODANÉ ENERGIE

## BILANCE DLE ENERGONOSITELŮ

	Dodaná energie v MWh/rok											
	Leden	Únor	Březen	Duben	Květen	Červen	Červenec	Srpen	Září	Říjen	Listopad	Prosinec
<b>Celkem</b>	<b>17,19</b>	<b>13,64</b>	<b>10,94</b>	<b>6,29</b>	<b>4,52</b>	<b>4,36</b>	<b>4,49</b>	<b>4,52</b>	<b>4,69</b>	<b>7,92</b>	<b>12,81</b>	<b>16,08</b>
Energie okolního prostředí	10,38	8,19	6,48	3,53	2,43	2,36	2,43	2,43	2,48	4,52	7,63	9,66
Elektřina	6,81	5,45	4,46	2,76	2,09	2,00	2,06	2,09	2,20	3,40	5,17	6,42

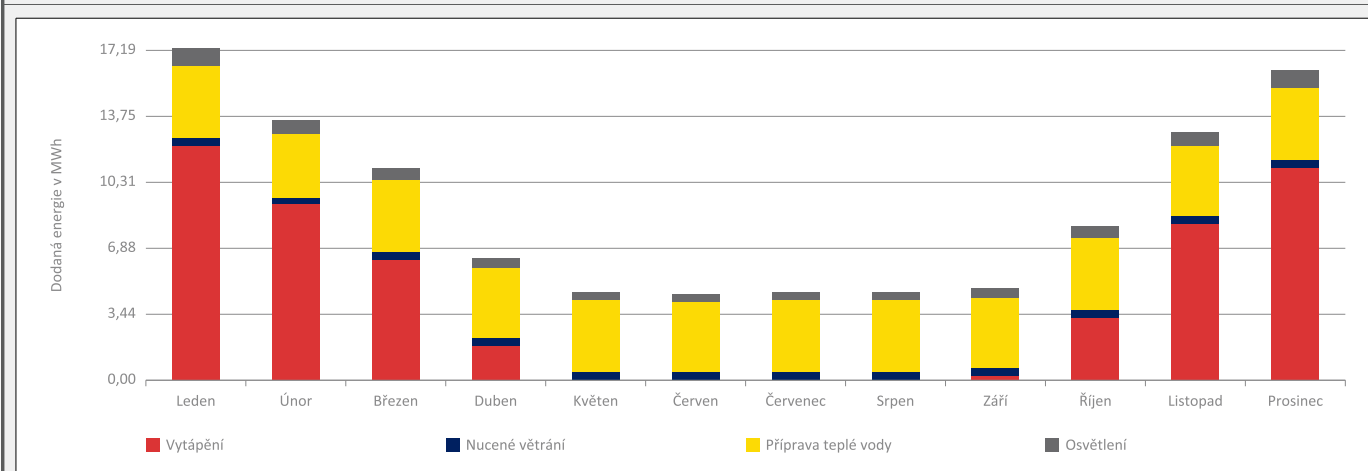
## Roční průběh dodané energie dle energonositelů



## BILANCE DLE ÚČELŮ SPOTŘEBY

	Dodaná energie v MWh/rok											
	Leden	Únor	Březen	Duben	Květen	Červen	Červenec	Srpen	Září	Říjen	Listopad	Prosinec
<b>Celkem</b>	<b>17,19</b>	<b>13,64</b>	<b>10,94</b>	<b>6,29</b>	<b>4,52</b>	<b>4,36</b>	<b>4,49</b>	<b>4,52</b>	<b>4,69</b>	<b>7,92</b>	<b>12,81</b>	<b>16,08</b>
Vytápění	12,18	9,19	6,22	1,81	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20	3,20	8,10	11,09
Chlazení	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nucené větrání	0,39	0,35	0,39	0,38	0,39	0,38	0,39	0,39	0,38	0,39	0,38	0,39
Úprava vlhkosti	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Příprava teplé vody	3,72	3,36	3,72	3,60	3,72	3,60	3,72	3,72	3,60	3,72	3,60	3,72
Osvětlení	0,90	0,74	0,61	0,50	0,41	0,38	0,38	0,41	0,51	0,61	0,73	0,89
Ostatní	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

## Roční průběh dodané energie dle účelů spotřeby



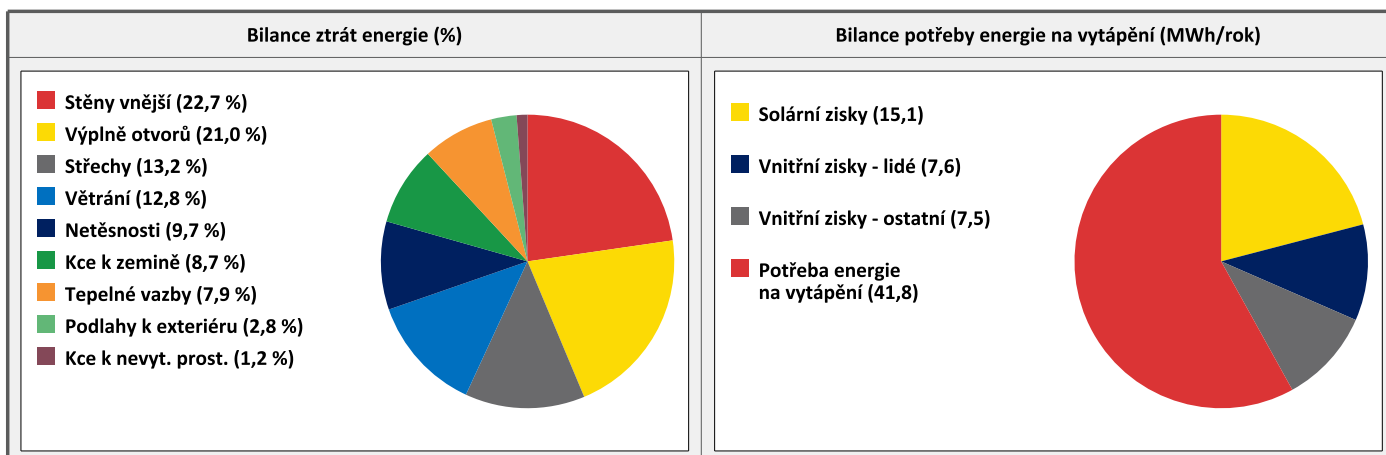
<b>E</b>	<b>BILANCE TEPELNÝCH TOKŮ</b>
----------	-------------------------------

**BILANCE PRO REŽIM VYTÁPĚNÍ**

Celkové ztráty energie budovy jsou tvořeny prostupem tepla přes konstrukce obálky budovy, cíleným větráním a neřízeným větráním netěsnostmi - infiltrací. Ztráty energie jsou z části pokryty využitelnými solárními a vnitřními zisky. Výsledná bilance představuje potřebu energie na vytápění budovy, kterou je nutné dodat soustavou vytápění.

ZTRÁTY ENERGIE			VYUŽITELNÉ ZISKY ENERGIE PRO REŽIM VYTÁPĚNÍ		
Prostup tepla obálkou budovy	MWh/rok	55,728	Solární zisky	MWh/rok	15,060
Větrání		9,215	Vnitřní zisky - lidé		7,629
Netěsnosti obálky - infiltrace		7,015	Vnitřní zisky - osvětlení a technologie		7,499
<b>Celkem</b>		<b>71,958</b>	<b>Celkem</b>		<b>30,188</b>

<b>POTŘEBA ENERGIE NA VYTÁPĚNÍ</b>	MWh/rok	<b>41,770</b>	kWh/m <sup>2</sup> .rok	<b>21</b>
------------------------------------	---------	---------------	-------------------------	-----------

**BILANCE PRO REŽIM CHLAZENÍ**

Budova neobsahuje technický systém chlazení, není proto sestavena bilance pro režim chlazení. V rámci průkazu není prováděn výpočet tepelné stability v letním období, existuje tedy riziko přehřívání budovy.

F

## OBÁLKA BUDOVY

Obálkou budovy je soubor všech teplosměnných konstrukcí na systémové hranici celé budovy, které jsou vystaveny přilehlému prostředí, jež tvoří venkovní vzduch (EXT), přilehlá zemina (ZEM), vnitřní vzduch v přilehlém nevytápěném prostoru (NEVYT) nebo sousední budově (SOUS). Budova může být rozdělena na teplotní zóny o různých návrhových vnitřních teplotách s různými požadavky na obalové konstrukce. Hodnocené konstrukce jsou porovnávány s referenční hodnotou, která odpovídá platnému požadavku pro novostavby.

Přehled stavebních prvků a konstrukcí na obálce budovy		Návrhová vnitřní teplota zóny	Přilehlající prostředí	Plocha konstrukce	Součinitel prostupu tepla konstrukce			
					Vypočtená hodnota	Požadavek ČSN 73 0540-2	Referenční hodnota	Dosažená úroveň vypočtená / referenční hodnota
Ozn.	Název	°C	---	m <sup>2</sup>	W/m <sup>2</sup> .K			
<b>STĚNY VNĚJŠÍ</b>				<b>1222,5</b>				
SV1	SO1 - Obvodová stěna	20,0	EXT	1158,7	<b>0,159</b>	<b>0,30</b>	<b>0,21</b>	76 %
SV2	SO2 - Sokl domu	20,0	EXT	56,5	<b>0,158</b>	<b>0,30</b>	<b>0,21</b>	75 %
SV4	SO4 - Sokl terasy	20,0	EXT	7,3	<b>0,144</b>	<b>0,30</b>	<b>0,21</b>	69 %
<b>STŘECHY</b>				<b>902,1</b>				
ST1	SCH1 - Střecha nad 2.NP - terasa	20,0	EXT	411,0	<b>0,125</b>	<b>0,24</b>	<b>0,17</b>	74 %
ST2	SCH2 - Střecha nad 3.NP	20,0	EXT	430,8	<b>0,125</b>	<b>0,24</b>	<b>0,17</b>	74 %
ST3	STR1 - Strop nad 1.NP	20,0	EXT	22,8	<b>0,149</b>	<b>0,24</b>	<b>0,17</b>	89 %
ST4	SCH4 - Střecha nad 2.NP - zelená	20,0	EXT	37,5	<b>0,125</b>	<b>0,24</b>	<b>0,17</b>	74 %
<b>PODLAHY NAD VENKOVNÍM PROSTŘEDÍM</b>				<b>174,0</b>				
PO1	P3 - Podlaha nad venkovním	20,0	EXT	86,2	<b>0,139</b>	<b>0,24</b>	<b>0,17</b>	83 %
PO2	P4 - Podlaha nad venkovním	20,0	EXT	70,2	<b>0,141</b>	<b>0,24</b>	<b>0,17</b>	84 %
PO3	P4a - Podlaha nad venkovním	20,0	EXT	17,6	<b>0,143</b>	<b>0,24</b>	<b>0,17</b>	85 %
<b>KONSTRUKCE K ZEMINĚ</b>				<b>881,4</b>				
SV3	SO3 - Suterénní stěna	20,0	ZEM	155,4	<b>0,177</b>	<b>0,45</b>	<b>0,32</b>	56 %
KZ1	P1 - Podlaha na terénu - pokoje	20,0	ZEM	209,0	<b>0,173</b>	<b>0,45</b>	<b>0,32</b>	55 %
KZ2	P2 - Podlaha na terénu - chodby	20,0	ZEM	432,0	<b>0,177</b>	<b>0,45</b>	<b>0,32</b>	56 %
KZ3	P2a - Podlaha na terénu - koupelny	20,0	ZEM	85,0	<b>0,177</b>	<b>0,45</b>	<b>0,32</b>	56 %
<b>KONSTRUKCE K NEVYTÁPĚNÝM PROSTORŮM</b>				<b>26,1</b>				
KN1	SO5 - Stěna vnitřní do TM	20,0	NEVYT	24,5	<b>0,490</b>	<b>0,60</b>	<b>0,42</b>	117 %
KN2	D1 - Dveře vnitřní do TM	20,0	NEVYT	1,6	<b>2,000</b>	<b>3,50</b>	<b>1,22</b>	164 %
<b>VÝPLŇ OTVORŮ</b>				<b>219,6</b>				
VO1	OK1 - Okna hliníková trojskla	20,0	EXT	198,9	<b>0,800</b>	<b>1,50</b>	<b>1,05</b>	76 %
VO2	DO - Dveře	20,0	EXT	20,7	<b>1,000</b>	<b>1,70</b>	<b>1,19</b>	84 %
<b>TEPELNÉ VAZBY</b>								
Vliv tepelných vazeb vyjadřuje úroveň tepelné technické kvality řešení napojení jednotlivých konstrukcí (např. vnější stěny na střechu, popř. na výplň otvoru) a případný průnik tyčového prvku stavební konstrukcí, které mohou při řešení přinášet zeslabení tloušťky tepelněizolační vrstvy, narušení její souvislosti a narušení vodivějšími prvky.								
Vliv tepelných vazeb					<b>0,020</b>		<b>0,014</b>	143 %

<b>G</b>	<b>TECHNICKÉ SYSTÉMY BUDOVY</b>
----------	---------------------------------

**VYTÁPĚNÍ**

V případě, že je zdrojem tepla zařízení pro kombinovanou výrobu tepla a elektřiny nebo solární systém, jsou bilance uvedeny v samostatné tabulce.

Ozn.	Zdroj tepla	Soustava vytápění uvnitř budovy							
		Celkový jmenovitý tepelný výkon	Palivo	Spotřeba energie na vytápění v palivu	Sezónní účinnost výroby tepla		Sezónní účinnost distribuce a akumulace tepla	Sezónní účinnost sdílení tepla	Potřeba tepla na vytápění
					kW	MWh/rok			%
ZT1	Tepelné čerpadlo vzduch-voda	24,0	elektřina	15,4	-	3,2	91,5	88,0	95,0 %
									39,7
ZT2	Elektro - integrovaný elektrokotel	-	elektřina	2,6	99,0	-	91,5	88,0	5,0 %
									2,1

**NUCENÉ VĚTRÁNÍ**

Ozn.	Systém nuceného větrání	Jmenovitý objemový průtok větracího vzduchu	Průměrný objemový průtok při provozu systému	Spotřeba energie pro provoz systému nuceného větrání	Časový podíl provozu systému nuceného větrání	Sezónní účinnost zařízení zpětného získávání tepla	Jmenovitý měrný příkon systému nuceného větrání	Váhový činitel regulace systému nuceného větrání
		m <sup>3</sup> /hod	m <sup>3</sup> /hod	MWh/rok	%	%	W.s/m <sup>3</sup>	%
VT1	VZT jednotka	1423,8	1306,8	4,6	100,0	75,0	1620,0	89,4

**PŘÍPRAVA TEPLÉ VODY**

V případě, že je zdrojem tepla zařízení pro kombinovanou výrobu tepla a elektřiny nebo solární systém, jsou bilance uvedeny v samostatné tabulce.

Ozn.	Zdroj pro přípravu teplé vody	Soustava přípravy teplé vody uvnitř budovy							
		Celkový jmenovitý tepelný výkon	Palivo	Spotřeba energie na přípravu teplé vody v palivu	Sezónní účinnost výroby tepla		Sezónní účinnost distribuce a akumulace teplé vody	Sezónní potřeba teplé vody	Potřeba tepla na ohřev teplé vody
					kW	MWh/rok			%
ZT1	Tepelné čerpadlo vzduch-voda	24,0	elektřina	15,1	-	2,9	68,7	574,9	100,0 %
									30,0

**OSVĚTLENÍ**

Ozn.	Osvětlovací soustava / zóna	Převažující typ světelných zdrojů	Odpovídající energeticky vztahná plocha	Průměrná požadovaná osvětlenost	Průměrné korekční činitele soustavy			
					Typ světelných zdrojů	Řízení soustavy	Konstantní osvětlenost	Závislost na denním světle
					---	---	---	---
OS1	Dům pro seniory	Úsporné LED žárovky	1987,5	93,5	1,70	1,00	1,00	0,80
ON1	Nevytápěná TM + sklad	Úsporné LED žárovky	-	75,0	-	1,00	1,00	1,00

H

## DOPORUČENÍ PRO SNÍŽENÍ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI A ZVÝŠENÍ VYUŽITÍ ALTERNATIVNÍCH SYSTÉMŮ DODÁVEK ENERGIE

Je navržen soubor opatření, která oproti hodnocenému stavu budovy dále snižují její energetickou náročnost a zvyšují podíl alternativních systémů dodávky energie. V postupných krocích jsou navržena jednotlivá opatření, která jsou následně hodnocena jako soubor opatření včetně zahrnutí synergických vlivů (úsporná opatření se navzájem ovlivňují).

### SNÍŽENÍ CELKOVÉ DODANÉ ENERGIE

V prvním kroku návrhu je doporučeno snížení potřeby energie. Typicky se jedná o snížení tepelných ztrát obálkou budovy zateplením nebo snížení tepelné zátěže v letním období instalací stínících prvků. Následně je vyhodnocena možnost zpětného získávání energie (odpadní vody nebo vzduchu, odpadní teplo z chlazení) a možnost využití odpadního tepla z technologií. V kroku tři jsou navržena opatření ke zvýšení energetické účinnosti výroby, distribuce, akumulace a sdílení energie technickými systémy.



Úsporné opatření		Popis návrhu
KROK 1	Zlepšení konstrukcí a prvků obálky budovy vč. stínění	Konstrukce navržené ve stavební části projektové dokumentace jsou již navrženy tak, že konstrukce splňují požadované hodnoty součinitele prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2 (2011). Další stavební opatření nejsou navržena.
KROK 2	Využití zařízení pro zpětné získávání tepla	V objektu je instalováno nucené rovnotlaké větrání se zpětným získáváním tepla.
KROK 3	Zlepšení účinnosti technických systémů budovy	Doporučuji zvážit instalaci fotovoltaické elektrárny na střechu objektu. Při využití dotace z programu Nová zelená úsporám můžeme předpokládat návratnost investice okolo 6 let.

### POSOUZENÍ PROVEDITELNOSTI ALTERNATIVNÍCH SYSTÉMŮ DODÁVEK ENERGIE

Hodnocení alternativních systémů dodávek energie je provedeno na stavu budovy po realizaci navržených kroků 1-3, tedy po snížení celkové dodané energie.

Alternativní systém dodávky energie	Proveditelnost			Popis návrhu	
	Technická	Ekonomická	Ekologická		
KROK 4	Místní systémy využívající energie z OZE	ANO	ANO	ANO	Doporučuji zvážit instalaci fotovoltaické elektrárny na střechu objektu. Při využití dotace z programu Nová zelená úsporám můžeme předpokládat návratnost investice okolo 6 let.
	Kombinovaná výroba elektřiny a tepla	NE	NE	ANO	zejména velmi nízká spotřeba tepla v rodinném domě v letním období. Provoz kogenerační jednotky by byl značně neefektivní, tudíž i neekonomický.
	Soustava zásobování tepelnou energií	ANO	NE	NE	Zřízení přípojky na soustavu CZT by bylo velmi nákladné a nahrazení současného zdroje tepla neekonomické.
	Tepelná čerpadla	ANO	ANO	ANO	Tepelné čerpadlo je již navrženo v projektové dokumentaci.

### NAVRŽENÝ SOUBOR OPATŘENÍ

Popis souboru opatření	Doporučuji zvážit instalaci fotovoltaické elektrárny na střechu objektu. Při využití dotace z programu Nová zelená úsporám můžeme předpokládat návratnost investice okolo 6 let.			
	Potřeba energie na vytápění, chlazení a přípravu teplé vody	Celková dodaná energie	Primární energie z neobnovitelných zdrojů energie	Klasifikační třída primární energie z neobnovitelných zdrojů energie
	kWh/m <sup>2</sup> .rok	kWh/m <sup>2</sup> .rok	kWh/m <sup>2</sup> .rok	
	MWh/rok	MWh/rok	MWh/rok	
Hodnocená budova	36	54	59	
Soubor navržených opatření	36	54	51	
	<b>71,8</b>	<b>107,4</b>	<b>101,3</b>	
Dosažená úspora energie	0	0	8	
	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>15,5</b>	

<b>I</b>	<b>PŘEHLED PLNĚNÍ ZÁVAZNÝCH POŽADAVKŮ VYHLÁŠKY</b>
----------	--

<b>CELKOVÉ HODNOCENÍ PLNĚNÍ POŽADAVKŮ VYHLÁŠKY</b>
--

Požadavek vyhlášky dle:	§ 6 odst. 1	Splněno:	ANO
-------------------------	-------------	----------	-----

<b>REFERENČNÍ BUDOVA</b>
--------------------------

Úroveň referenční budovy:	Nová budova s téměř nulovou spotřebou energie do 31.12.2021			
Snížení referenční hodnoty primární energie z neobnovitelných zdrojů energie	Druh budovy nebo zóny	Energeticky vztahná plocha	Měrná potřeba na vytápění referenční budovy	Míra snížení
		m <sup>2</sup>	KWh/m <sup>2</sup> .rok	%
	Obytná	1987,5	43	20,0

<b>PŘEHLED PLNĚNÍ ZÁVAZNÝCH POŽADAVKŮ VYHLÁŠKY</b>
--

*V případě, že pro danou oblast vyhláška nestanovuje požadavek, tabulka se nevyplňuje - symbol X.*

Hodnocený parametr	Jednotka	Ozn.	Hodnocený prvek budovy	Návrhová vnitřní teplota zóny	Přílehlající prostředí	Vypočtená hodnota	Referenční hodnota	Splněno
--------------------	----------	------	------------------------	-------------------------------	------------------------	-------------------	--------------------	---------

<b>MĚNĚNÉ/NOVÉ STAVEBNÍ PRVKY A KONSTRUKCE</b>
--

*Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno u změny dokončené budovy při plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c)*

X	-	-	-	-	-	-	-	-
---	---	---	---	---	---	---	---	---

<b>MĚNĚNÉ/NOVÉ TECHNICKÉ SYSTÉMY</b>
--------------------------------------

*Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno u změny dokončené budovy při plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c)*

X	-	-	-	-	-	-	-	-
---	---	---	---	---	---	---	---	---

<b>OBÁLKA BUDOVY</b>
----------------------

*Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno u nové budovy a u změny dokončené budovy při plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. a) a písm. b)*

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy	W/m <sup>2</sup> .K	Budova jako celek		0,20	0,25	ANO
---	---------------------	-------------------	--	------	------	-----

<b>CELKOVÁ DODANÁ ENERGIE</b>
-------------------------------

*Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno u nové budovy a u změny dokončené budovy při plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. b)*

Celková dodaná energie	kWh/m <sup>2</sup> .rok	Budova jako celek		54	92	ANO
------------------------	-------------------------	-------------------	--	----	----	-----

<b>PRIMÁRNÍ ENERGIE Z NEOBNOVITELNÝCH ZDROJŮ ENERGIE</b>
--

*Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno u nové budovy a u změny dokončené budovy při plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. a)*

Primární energie z neobnovitelných zdrojů energie	kWh/m <sup>2</sup> .rok	Budova jako celek		59	83	ANO
---	-------------------------	-------------------	--	----	----	-----



<b>J</b>	<b>OSTATNÍ ÚDAJE</b>
----------	----------------------

<b>METODA VÝPOČTU</b>			
-----------------------	--	--	--

<b>Použitý software:</b>	ENERGIE (Svoboda Software)	<b>Verze software:</b>	verze 2020.8
<b>Klimatická data:</b>	Jednotná pro ČR - ČSN 73 0331-1	<b>Metoda výpočtu:</b>	Měsíční krok podle EN ISO 52016-1

<b>ÚDAJE O PROJEKTOVÉ DOKUMENTACI STAVBY</b>			
--	--	--	--

Průkaz není součástí projektové dokumentace stavebního záměru.

<b>DALŠÍ ZDROJE INFORMACÍ</b>			
-------------------------------	--	--	--

<b>Bezplatná poradenská služba:</b>	<a href="https://www.mpo-efekt.cz/cz/ekis">https://www.mpo-efekt.cz/cz/ekis</a>		
<b>Katalog úspor energie:</b>	<a href="http://www.kataloguspor.cz/">http://www.kataloguspor.cz/</a>		

<b>K</b>	<b>ENERGETICKÝ SPECIALISTA</b>
----------	--------------------------------

<b>ENERGETICKÝ SPECIALISTA</b>			
--------------------------------	--	--	--

<b>Jméno / obchodní firma:</b>	-	<b>Číslo oprávnění:</b>	-
<b>Telefon:</b>	-	<b>E-mail:</b>	-

<b>URČENÁ OSOBA</b>			
---------------------	--	--	--

*V případě, že je energetickým specialistou právnická osoba, musí být v souladu s §10 odst. 2 písm. b) určena fyzická osoba, která je držitelem oprávnění k výkonu činnosti energetického specialisty.*

<b>Jméno a příjmení:</b>	-	<b>Číslo oprávnění:</b>	-
--------------------------	---	-------------------------	---

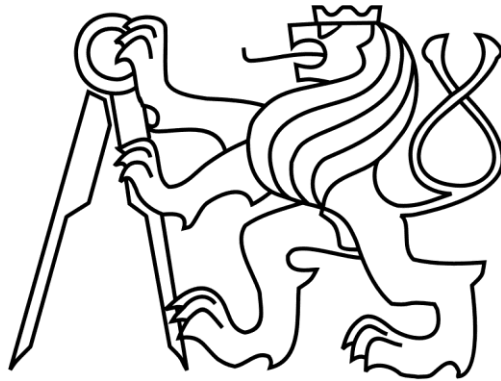
<b>PLATNOST PRŮKAZU</b>			
-------------------------	--	--	--

*Dle zákona č. 406/2000 Sb. §7a odst. 4 je platnost průkazu 10 let ode dne jeho vyhotovení nebo do větší změny dokončené budovy anebo do změny způsobu vytápění, chlazení nebo přípravy teplé vody.*

<b>Evidenční číslo průkazu:</b>	-	<b>Podpis energetického specialisty:</b>	
<b>Datum vyhotovení průkazu:</b>	19.04.2021		
<b>Platnost průkazu do:</b>	19.04.2031		

# ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

## Fakulta stavební



## SKLADBY KONSTRUKCÍ A PODLAH

Dům u Agáty - domov pro seniory  
Praha 5 - Řeporyje

Vypracoval: Petr Kučera

Vedoucí bakalářské práce: doc. Dr. Ing. Zbyněk Svoboda

**SO1 - Obvodová stěna (1. - 3. NP)**

Vrstva	tl. [mm]
Sádrová omítka Baumit Ratio Glatt	10
Obvodové nosné zdivo Heluz broušená P15	300
Lepící a stěrková hmota BAUMIT ProContact	10
Kontaktní zateplovací systém Isover EPS 100F	200
Lepící a stěrková hmota BAUMIT ProContact	5
Silikátová omítka Baumit SilikonTop	3
<b>Celkem</b>	<b>528</b>

$$U_s = 0,159 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$$

**SO2 - Sokl domu (1.NP)**

Vrstva	tl. [mm]
Sádrová omítka Baumit Ratio Glatt	10
Obvodové nosné zdivo Heluz broušená P15	300
Hydroizolační asfaltový pás Glastek 40 Special Mineral	4
Lepící a stěrková hmota BAUMIT ProContact	10
Extrudovaný polystyren XPS Perimetr	180
Lepící a stěrková hmota BAUMIT ProContact	5
Soklová omítka Baumit MozaikTop	3
<b>Celkem</b>	<b>512</b>

$$U_s = 0,138 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$$

**SO3 - Suterénní stěna (1.NP)**

Vrstva	tl. [mm]
Sádrová omítka Baumit Ratio Glatt	10
Tvárnice ztraceného bednění + železobeton C30/37	300
2x Hydroizolační asfaltový pás Glastek 40 Special Mineral	8
Lepící a stěrková hmota BAUMIT ProContact	10
Extrudovaný polystyren XPS Perimetr	180
<b>Celkem</b>	<b>508</b>

$$U_s = 0,177 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$$

**SO4 - Sokl terasy (Terasa)**

Vrstva	tl. [mm]
Sádrová omítka Baumit Ratio Glatt	10
Obvodové nosné zdivo Heluz broušená P15	300
Parozábrana - asfaltový pás GLASTEK AL Mineral	4
Lepící a stěrková hmota BAUMIT ProContact	10
Extrudovaný polystyren XPS Prime S 30 L	160
Hydroizolační asfaltový pás GLASTEK 30 Sticker Ultra	3
Hydroizolační asfaltový pás ELASTEK 50 Special Dekor	5
<b>Celkem</b>	<b>492</b>

$$U_s = 0,144 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$$

**SO5 - Stěna vnitřní nosná (1. - 3.NP)**

<b>Vrstva</b>	<b>tl. [mm]</b>
Povrchová úprava - sádrová / štuková omítka / keramický obklad	10
Nosné zdivo Heluz broušená P15	300
Povrchová úprava - sádrová / štuková omítka / keramický obklad	10
<b>Celkem</b>	<b>320</b>

$Rw' = 45 \text{ dB} \geq R_w = 42 \text{ dB}$

**SO6 - Stěna vnitřní nosná, akustická (1. - 3.NP)**

<b>Vrstva</b>	<b>tl. [mm]</b>
Povrchová úprava - sádrová / štuková omítka / keramický obklad	10
Nosné zdivo Heluz AKU 20	300
Povrchová úprava - sádrová / štuková omítka / keramický obklad	10
<b>Celkem</b>	<b>320</b>

$Rw' = 54 \text{ dB} \geq R_w = 53 \text{ dB}$

**SO7 - Vnitřní akustická dvojitá příčka (1. - 3.NP)**

<b>Vrstva</b>	<b>tl. [mm]</b>
Povrchová úprava - sádrová / štuková omítka / keramický obklad	10
Dvojitá příčka Heluz AKU Kompakt 21	210
Povrchová úprava - sádrová / štuková omítka / keramický obklad	10
<b>Celkem</b>	<b>230</b>

$Rw' = 55 \text{ dB} \geq R_w = 53 \text{ dB}$

**SO8 - Vnitřní příčka (1. - 3.NP)**

<b>Vrstva</b>	<b>tl. [mm]</b>
Povrchová úprava - sádrová / štuková omítka / keramický obklad	10
Příčka Heluz broušená 14	140
Povrchová úprava - sádrová / štuková omítka / keramický obklad	10
<b>Celkem</b>	<b>160</b>

<b>SCH1 - Střecha nad 2.NP (Terasa)</b>	
<b>Vrstva</b>	<b>tl. [mm]</b>
Betonová dlažba	40
Rektifikační terče pod dlažbu	100-220
Přířez hydroizolačního asfaltového pásu ELASTEK 50 Special Dekor	5,3
Hydroizolační asfaltový pás ELASTEK 50 Special Dekor	5,3
Hydroizolační asfaltový pás GLASTEK 30 Sticker Ultra	3
Tepelná izolace ISOVER EPS 150	50
Polyuretanové lepidlo	-
Tepelná izolace ISOVER EPS 150 + lepidlo	200
Polyuretanové lepidlo	-
Parozábrana - asfaltový pás GLASTEK AL Mineral	4
Hydroizolační asfaltový nátěr Baumacol Proof	-
Spádová vrstva - perlitbeton	50-180
<b>Celkem střešní souvrství</b>	<b>572</b>
Železobetonová stropní konstrukce	200
Závěsný ocelový rošt CD	500
SDK podhled Knauf	12,5
2x Nátěr bílé barvy	-
<b>Celkem skladba</b>	<b>1285</b>
$U_s = 0,125 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$	

<b>SCH2 - Střecha nad 3.NP</b>	
<b>Vrstva</b>	<b>tl. [mm]</b>
Plavené říční kamenivo fr. 8/16 mm	100
Ochranná PE fólie FILTEK 300 g/m <sup>2</sup>	-
Hydroizolační asfaltový pás ELASTEK 50 Special Dekor	5,3
Hydroizolační asfaltový pás GLASTEK 30 Sticker Ultra	3
Tepelná izolace ISOVER EPS 150	50
Polyuretanové lepidlo	-
Tepelná izolace ISOVER EPS 150 + lepidlo	200
Polyuretanové lepidlo	-
Parozábrana - asfaltový pás GLASTEK AL Mineral	4
Hydroizolační asfaltový nátěr Baumacol Proof	-
Spádová vrstva - perlitbeton	50-190
<b>Celkem střešní souvrství</b>	<b>482</b>
Železobetonová stropní konstrukce	200
Závěsný ocelový rošt CD	500
SDK podhled Knauf	12,5
2x Nátěr bílé barvy	-
<b>Celkem skladba</b>	<b>1195</b>
$U_s = 0,125 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$	

**SCH3 - Střecha nad technickou místností**

<b>Vrstva</b>	<b>tl. [mm]</b>
Rozchodníková rohož S5 GREENDEK	40
Střešní substrát GREENDEK	70
Netkaná textilie FILTEK 200 g/m <sup>2</sup>	-
Nopová fólie DEKDREN	10
Ochranná PE fólie FILTEK 300 g/m <sup>2</sup>	-
2x Hydroizolační asfaltový pás Glastek 40 Special Mineral	8
Extrudovaný polystyren XPS Perimetr	200
Polyuretanové lepidlo	-
Parozábrana - asfaltový pás GLASTEK AL Mineral	4
Hydroizolační asfaltový nátěr Baumacol Proof	-
Spádová vrstva - perlitbeton	50-180
<b>Celkem střešní souvrství</b>	<b>447</b>
Železobetonová stropní konstrukce	200
Závěsný ocelový rošt CD	500
SDK podhled Knauf	12,5
2x Nátěr bílé barvy	-
<b>Celkem skladba</b>	<b>1160</b>

$U_s = 0,149 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

**SCH4 - Střecha nad 2.NP (zelená střecha)**

Rozchodníková rohož S5 GREENDEK	40
Střešní substrát GREENDEK	70
Netkaná textilie FILTEK 200 g/m <sup>2</sup>	-
Nopová fólie DEKDREN	10
Ochranná PE fólie FILTEK 300 g/m <sup>2</sup>	-
Hydroizolační asfaltový pás ELASTEK 50 Garden	5,3
Hydroizolační asfaltový pás ELASTEK 50 Special Dekor	5,3
Hydroizolační asfaltový pás GLASTEK 30 Sticker Ultra	3
Tepelná izolace ISOVER EPS 150	50
Polyuretanové lepidlo	-
Tepelná izolace ISOVER EPS 150 + lepidlo	200
Polyuretanové lepidlo	-
Parozábrana - asfaltový pás GLASTEK AL Mineral	4
Hydroizolační asfaltový nátěr Baumacol Proof	-
Spádová vrstva - perlitbeton	50-190
<b>Celkem střešní souvrství</b>	<b>508</b>
Železobetonová stropní konstrukce	200
Závěsný ocelový rošt CD	500
SDK podhled Knauf	12,5
2x Nátěr bílé barvy	-
<b>Celkem skladba</b>	<b>1221</b>

$U_s = 0,125 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

**P1 - Podlaha na terénu (1.NP - pokoje, zázemí)**

<b>Vrstva</b>	<b>tl. [mm]</b>
Zátěžový koberec + podložka	15
Samonivelační stěrka BAUMIT Nivello 10	5
Betonová mazanina C16/20 s kari sítí	70
Separáční PE fólie FILTEK 300 g/m <sup>2</sup>	-
Tepelná izolace Isover EPS 100Z	200
Ochranná PE fólie FILTEK 300 g/m <sup>2</sup>	-
2x Hydroizolační asfaltový pás Glastek 40 Special Mineral	8
Hydroizolační asfaltový nátěr Baumacol Proof	-
Podkladní beton C16/20 s kari sítí	100
Rostlý terén	-
<b>Celkem</b>	<b>398</b>

$$U_s = 0,171 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$$

**P2 - Podlaha na terénu (1.NP - chodby, TM, WC, sklady)**

<b>Vrstva</b>	<b>tl. [mm]</b>
Keramická dlažba do tmelu	15
Samonivelační stěrka BAUMIT Nivello 10	5
Betonová mazanina C16/20 s kari sítí	70
Separáční PE fólie FILTEK 300 g/m <sup>2</sup>	-
Tepelná izolace Isover EPS 100Z	200
Ochranná PE fólie FILTEK 300 g/m <sup>2</sup>	-
2x Hydroizolační asfaltový pás Glastek 40 Special Mineral	8
Hydroizolační asfaltový nátěr Baumacol Proof	-
Podkladní beton C16/20 s kari sítí	100
Rostlý terén	-
<b>Celkem</b>	<b>398</b>

$$U_s = 0,177 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$$

**P2a - Podlaha na terénu (1.NP - chodby, TM, WC, sklady)**

<b>Vrstva</b>	<b>tl. [mm]</b>
Keramická dlažba do tmelu	15
Hydroizolační stěrka Mapegun WPS MAPEI	2
Samonivelační stěrka BAUMIT Nivello 10	5
Betonová mazanina C16/20 s kari sítí	70
Separáční PE fólie FILTEK 300 g/m <sup>2</sup>	-
Tepelná izolace Isover EPS 100Z	200
Ochranná PE fólie FILTEK 300 g/m <sup>2</sup>	-
2x Hydroizolační asfaltový pás Glastek 40 Special Mineral	8
Hydroizolační asfaltový nátěr Baumacol Proof	-
Podkladní beton C16/20 s kari sítí	100
Rostlý terén	-
<b>Celkem</b>	<b>400</b>

$$U_s = 0,177 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$$

**P3 - Podlaha nad venkovním prostorem (2.NP - pokoje)**

<b>Vrstva</b>	<b>tl. [mm]</b>
Zátěžový koberec + podložka pod koberec	15
Samonivelační stěrka BAUMIT Nivello 10	5
Betonová mazanina C16/20 s kari sítí	70
Separáční PE fólie FILTEK 300 g/m <sup>2</sup>	
Kročejova izolace Isover TF Profi	50
Železobetonová stropní konstrukce	200
Lepící a stěrková hmota BAUMIT ProContact	10
Kontaktní zateplovací systém Isover EPS 100F	200
Lepící a stěrková hmota BAUMIT ProContact	5
Silikátová omítka Baumit SilikonTop	3
<b>Celkem</b>	<b>558</b>

$$U_s = 0,139 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$$

**P4 - Podlaha nad venkovním prostorem (2. - 3.NP - chodby)**

<b>Vrstva</b>	<b>tl. [mm]</b>
Keramická dlažba do tmelu	15
Samonivelační stěrka BAUMIT Nivello 10	5
Betonová mazanina C16/20 s kari sítí	70
Separáční PE fólie FILTEK 300 g/m <sup>2</sup>	
Kročejova izolace Isover TF Profi	50
Železobetonová stropní konstrukce	200
Lepící a stěrková hmota BAUMIT ProContact	10
Kontaktní zateplovací systém Isover EPS 100F	200
Lepící a stěrková hmota BAUMIT ProContact	5
Silikátová omítka Baumit SilikonTop	3
<b>Celkem</b>	<b>558</b>

$$U_s = 0,143 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$$



<b>P4a - Podlaha nad venkovním prostorem (2.NP - koupelny)</b>	
<b>Vrstva</b>	<b>tl. [mm]</b>
Keramická dlažba do tmelu	15
Hydroizolační stěrka Mapegun WPS MAPEI	2
Samonivelační stěrka BAUMIT Nivello 10	5
Betonová mazanina C16/20 s kari sítí	70
Separáční PE fólie FILTEK 300 g/m <sup>2</sup>	
Kročejova izolace Isover TF Profi	50
Železobetonová stropní konstrukce	200
Lepící a stěrková hmota BAUMIT ProContact	10
Kontaktní zateplovací systém Isover EPS 100F	200
Lepící a stěrková hmota BAUMIT ProContact	5
Silikátová omítka Baunit SilikonTop	3
<b>Celkem</b>	<b>560</b>

$$U_s = 0,143 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$$

<b>P5 - Podlaha v patře (2. - 3.NP - pokoje, zázemí)</b>	
<b>Vrstva</b>	<b>tl. [mm]</b>
Zátěžový koberec + podložka pod koberec	15
Samonivelační stěrka BAUMIT Nivello 10	5
Betonová mazanina C16/20 s kari sítí	70
Separáční PE fólie FILTEK 300 g/m <sup>2</sup>	
Kročejova izolace Isover TF Profi	50
<b>Celkem skladba podlahy</b>	<b>140</b>
Železobetonová stropní konstrukce	200
Závěsný ocelový rošt CD	500
SDK podhled Knauf	12,5
2x Nátěr bílé barvy	-
<b>Celkem</b>	<b>853</b>

<b>P6 - Podlaha v patře (2. - 3.NP - chodby)</b>	
<b>Vrstva</b>	<b>tl. [mm]</b>
Keramická dlažba do tmelu	15
Samonivelační stěrka BAUMIT Nivello 10	5
Betonová mazanina C16/20 s kari sítí	70
Separáční PE fólie FILTEK 300 g/m <sup>2</sup>	
Kročejova izolace Isover TF Profi	50
<b>Celkem skladba podlahy</b>	<b>140</b>
Železobetonová stropní konstrukce	200
Závěsný ocelový rošt CD	500
SDK podhled Knauf	12,5
2x Nátěr bílé barvy	-
<b>Celkem</b>	<b>853</b>

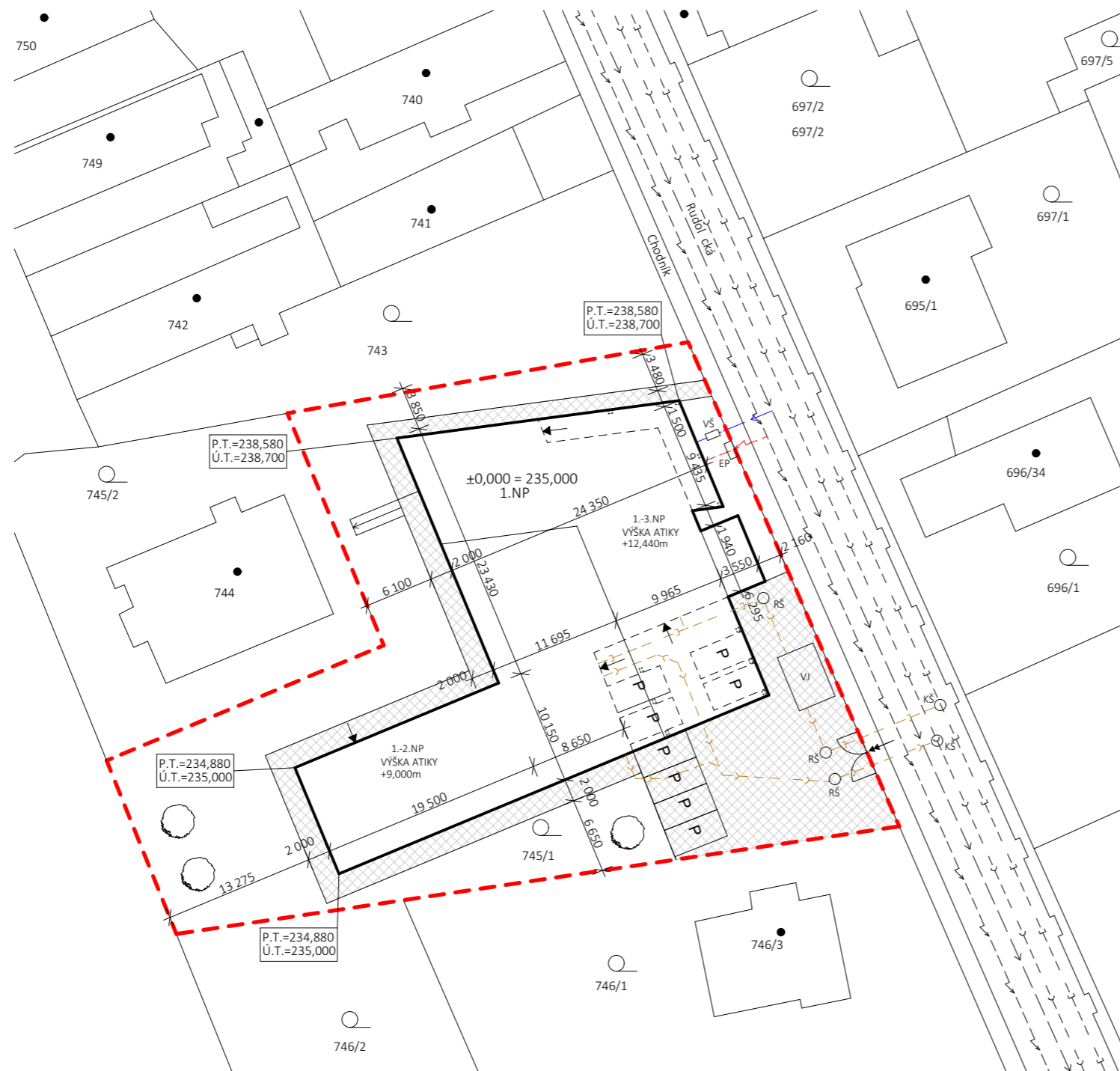
<b>P6a - Podlaha v patře (2. - 3.NP - koupelny)</b>	
<b>Vrstva</b>	<b>tl. [mm]</b>
Keramická dlažba do tmelu	15
Hydroizolační stěrka Mapegun WPS MAPEI	2
Samonivelační stěrka BAUMIT Nivello 10	5
Betonová mazanina C16/20 s kari sítí	70
Separační PE fólie FILTEK 300 g/m <sup>2</sup>	
Kročejova izolace Isover TF Profi	50
<b>Celkem skladba podlahy</b>	<b>142</b>
Železobetonová stropní konstrukce	200
Závěsný ocelový rošt CD	500
SDK podhled Knauf	12,5
2x Nátěr bílé barvy	-
<b>Celkem</b>	<b>855</b>

<b>P7 - Mezipodesta schodiště</b>	
<b>Vrstva</b>	<b>tl. [mm]</b>
Keramická dlažba do tmelu	15
Samonivelační stěrka BAUMIT Nivello 10	5
Betonová mazanina C16/20 s kari sítí	70
Separační PE fólie FILTEK 300 g/m <sup>2</sup>	
Kročejova izolace Isover TF Profi	50
Železobetonová stropní konstrukce	200
2x Nátěr bílé barvy	-
<b>Celkem</b>	<b>340</b>

<b>P8 - Balkón (2.NP)</b>	
<b>Vrstva</b>	<b>tl. [mm]</b>
Keramická dlažba do tmelu	15
Drenážní pásy SCHLUTTER - DITRA DRAIN	5
Hydroizolační fólie - SCHLUTTER KERDI	70
Betonová spádová vrstva	87-97
Železobetonová stropní konstrukce	200
<b>Celkem</b>	<b>382</b>

<b>P9 - Upravený terén</b>	
<b>Vrstva</b>	<b>tl. [mm]</b>
Zámková dlažba	40
Podsyp kameniva fr. 4/8 mm	40
Podsyp kameniva fr. 8/16 mm	40
<b>Celkem</b>	<b>120</b>

<b>STR1 - Strop nad 1.NP</b>	
<b>Vrstva</b>	<b>tl. [mm]</b>
Železobetonová stropní konstrukce	200
Spádová vrstva - perlitbeton	50
2x Hydroizolační asfaltový pás Glastek 40 Special Mineral	8
Extrudovaný polystyren XPS Perimetr	200
Štěrkový podsyp fr. 8/16 mm	40
Štěrkový podsyp fr. 4/8 mm	40
Zámková dlažba	40
<b>Celkem</b>	<b>578</b>



**LEGENDA ODKAZŮ:**

- ↑ VSTUP DO OBJEKTU
- ▲ VJEZD DO AREÁLU OBJEKTU
- RŠ REVIZNÍ ŠACHTA ø1000mm
- VŠ VODOMĚRNÁ ŠACHTA 1200x600mm
- KŠ KANALIZAČNÍ ŠACHTA
- EP ELEKTROMĚRNÝ PILÍŘ
- VJ VSAKOVACÍ JÍMKA S PŘEPADEM
- NAVRHOVANÝ STROM

**LEGENDA PLOCH:**

- UPRAVENÝ POVRCH - DLAŽBA
- TRAVNATÝ POROST
- PARKOVACÍ STÁNÍ 2,5x5 m

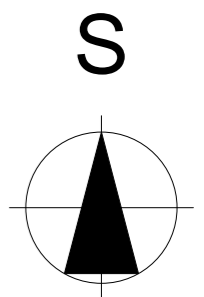
**LEGENDA INŽENÝRSKÝCH SÍTÍ:**

**STÁVAJÍCÍ:**

- SPLAŠKOVÁ KANALIZACE
- DEŠŤOVÁ KANALIZACE
- VEŘEJNÝ VODOVOD
- PLYNOVOD STL
- SILNOPROUD NN

**NAVRHOVANÉ:**

- SPLAŠKOVÁ KANALIZACE
- DEŠŤOVÁ KANALIZACE
- VODOVODNÍ PŘÍPOJKA
- SILNOPROUD NN
- OPLOCENÍ/HRANICE POZEMKU

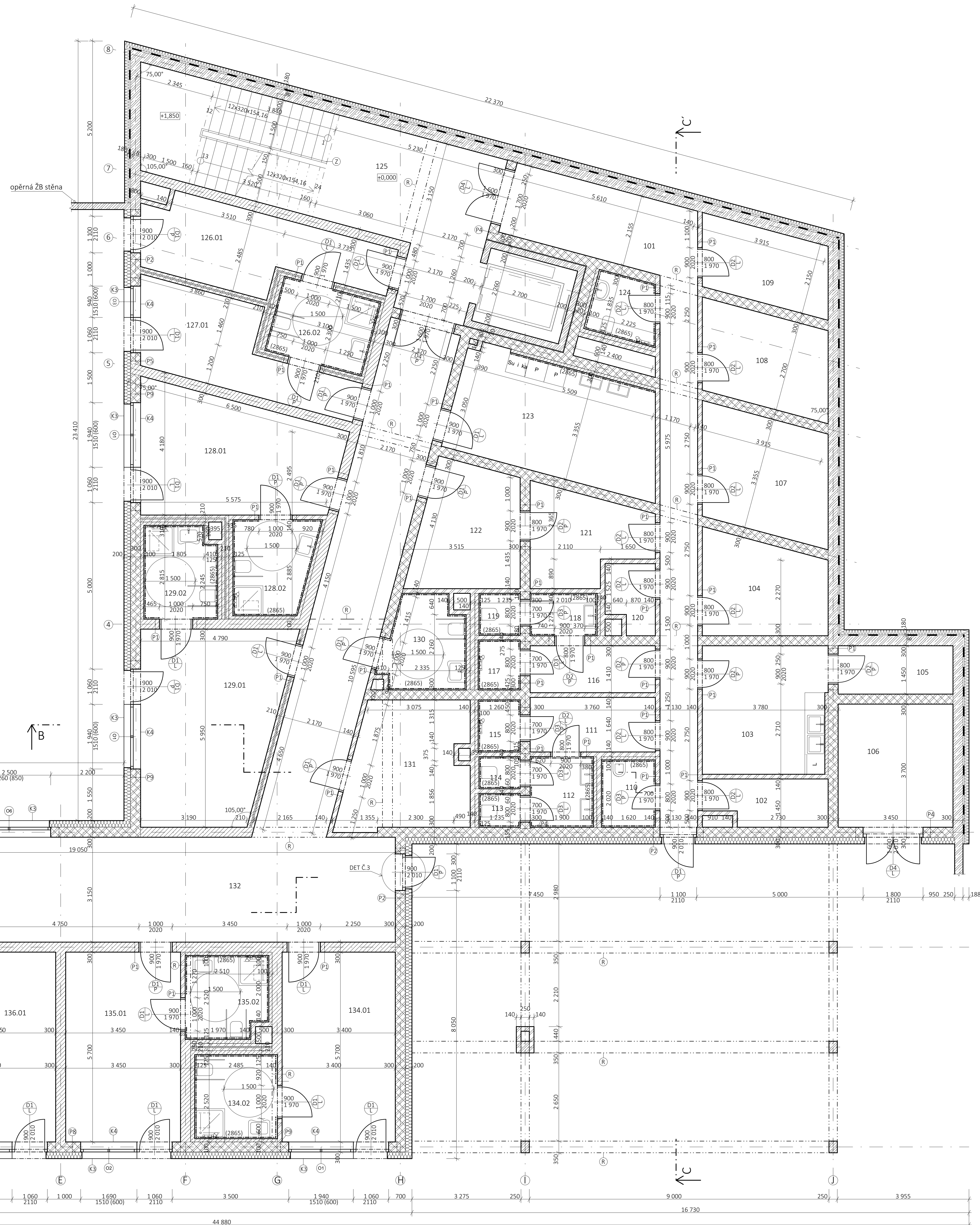


±0,000 m = 235,000 m.n.m. SYSTÉM JTSK - Bpv

Zpracoval:	Konzultant:	Školní rok:	Fakulta stavební ČVUT	
Petr Kučera	Doc. Dr. Ing. Zbyněk Svoboda	2020/2021		
Předmět: 124BAPC - Bakalářská práce			Datum:	20.4.2021
Akce: DOMOV PRO SENIORY			Měřítko:	1:500
Výkres: SITUACE			Formát:	A3
			Číslo výkresu:	01



Tabulka místností 1.NP			
N zevm stnosti	Plocha (m <sup>2</sup> )	N lapnplocha	Povrch st n
101	Chodba	31,50	Keramická dla ba
102	Sklad	4,97	Keramická dla ba
103	Kuchyňka	14,59	Keramická dla ba
104	Zázemí pro personál / sklad	10,49	Zátě ovkoberec
105	Sklad	5,37	Keramická dla ba
106	Technická místnost	13,12	Keramická dla ba
107	Zázemí pro personál	13,13	Zátě ovkoberec
108	Zázemí pro personál	10,57	Zátě ovkoberec
109	Zázemí pro personál	8,43	Zátě ovkoberec
110	WC	3,27	Keramická dla ba
111	Satna eny	6,17	Keramická dla ba
112	Umyvárna eny	4,03	Keramická dla ba
113	WC eny	1,25	Keramická dla ba
114	WC eny	1,19	Keramická dla ba
115	Sprcha eny	1,97	Keramická dla ba
116	Satna mu i	5,30	Keramická dla ba
117	Sprcha mu i	1,89	Keramická dla ba
118	Umyvárna mu i	2,56	Keramická dla ba
119	WC mu i	1,56	Keramická dla ba
120	Komora	3,11	Keramická dla ba
121	Zázemí pro personál	8,87	Zátě ovkoberec
122	Sklad	11,08	Keramická dla ba
123	Umyvárna / prádelna	20,70	Keramická dla ba
124	Koupelna personál	3,64	Keramická dla ba
125	Schodišový prostor	21,55	Keramická dla ba
126.01	Pokoj č.1	15,10	Zátě ovkoberec
126.02	Koupelna č.1	6,90	Keramická dla ba
127.01	Pokoj č.2	13,45	Zátě ovkoberec
128.01	Pokoj č.3	20,36	Zátě ovkoberec
128.02	Koupelna č.2	6,66	Keramická dla ba
129.01	Pokoj č.4	23,98	Zátě ovkoberec
129.02	Koupelna č.3	6,00	Keramická dla ba
130	WC invalidé	6,42	Keramická dla ba
131	Zázemí pro personál	13,60	Zátě ovkoberec
132	Komunikační chodba	94,44	Keramická dla ba
133	Schodišový prostor	8,76	Keramická dla ba
134.01	Pokoj č.5	19,31	Zátě ovkoberec
134.02	Koupelna č.4	6,26	Keramická dla ba
135.01	Pokoj č.6	19,90	Zátě ovkoberec
135.02	Koupelna č.5	6,04	Keramická dla ba
136.01	Pokoj č.7	19,90	Zátě ovkoberec
136.02	Koupelna č.6	6,26	Keramická dla ba
137.01	Pokoj č.8	19,90	Zátě ovkoberec
137.02	Koupelna č.7	6,04	Keramická dla ba
138.01	Pokoj č.9	29,77	Zátě ovkoberec
138.02	Koupelna č.8	6,16	Keramická dla ba
		<b>565,51 m<sup>2</sup></b>	



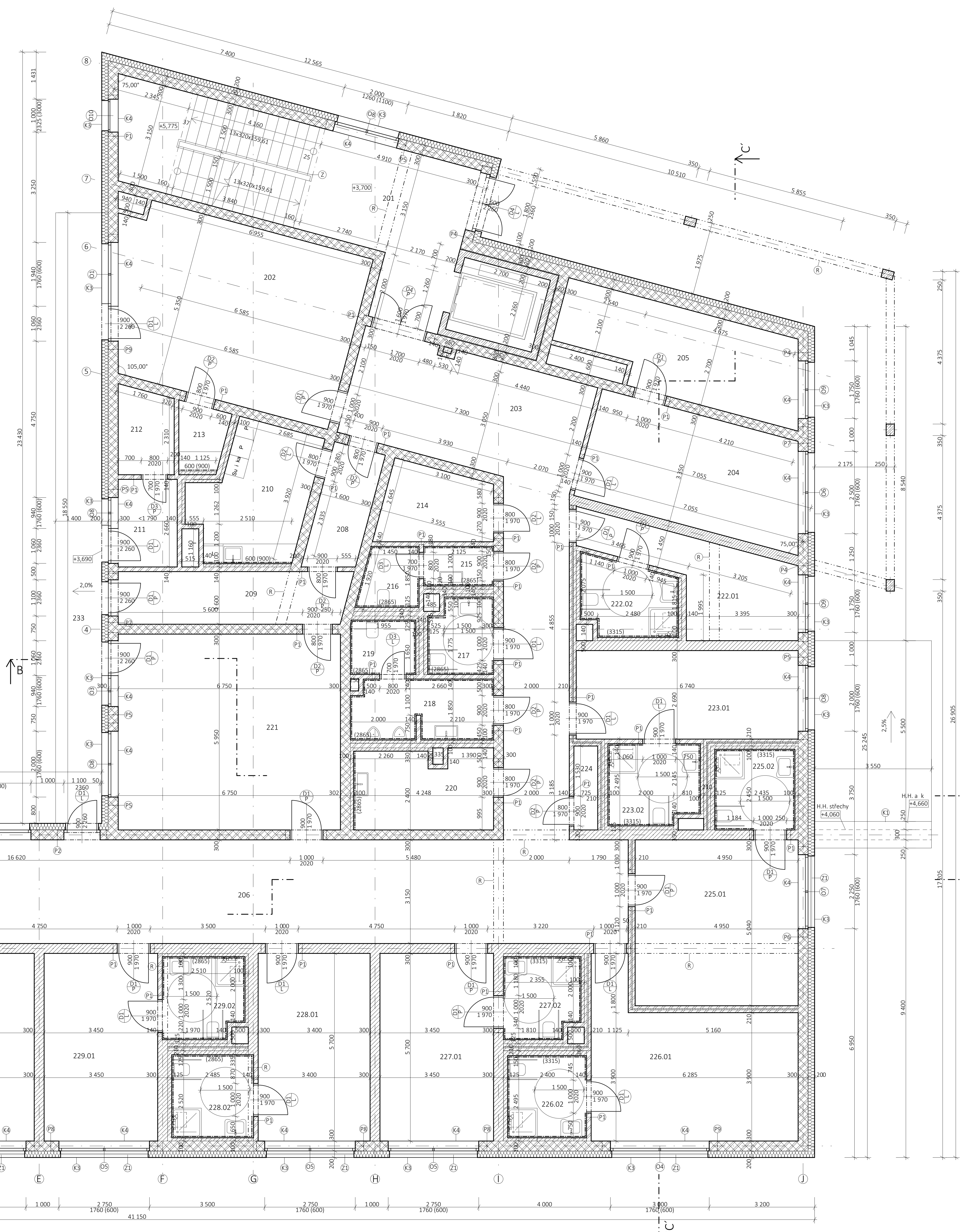
- LEGENDA MATERIÁLŮ:**
- KERAMICKÉ ZDIVO HELUZ P15 BROUŠENÁ, tl. 300 mm
  - TVÁRNICE ZTRACENÉHO BEDNĚNÍ + ŽELEZOBETON C30/37
  - KERAMICKÉ ZDIVO HELUZ AKU P20, tl. 300 mm
  - VNITŘNÍ DVOJITÁ PŘÍČKA SE ZVUKOVOU IZOLACÍ HELUZ AKU KOMPAKT 21, tl. 210 mm
  - KONTAKTNÍ ZATEPLOVACÍ SYSTÉM ETICS EPS tl. 200 mm
  - EXTRUDOVANÝ POLYSTYREN PERIMETR, tl. 180 mm
  - VNITŘNÍ PŘÍČKA HELUZ 14 BROUŠENÁ, tl. 140 mm
  - VNITŘNÍ INSTALAČNÍ PŘÍZDÍVKA YTONG tl. 100, 125 mm
  - ZEMINA
  - HYDROIZOLAČNÍ ASFALTOVÝ PÁS

- LEGENDA ZNAČEK:**
- HLINÍKOVÉ OKNO - IZOLAČNÍ TROJSKLO
  - VNITŘNÍ OBLOŽKOVÉ DVEŘE A VNĚJŠÍ HLINÍKOVÉ DVEŘE
  - VNĚJŠÍ OKENNÍ PARAPET tl. 0,63 mm, ZINEK
  - VNITŘNÍ OKENNÍ PARAPET tl. 0,63 mm, PVC
  - ZÁBRADLÍ SCHODIŠTĚ, v = 900 mm
  - ŽELEZOBETONOVÝ PRŮVLAK - ROZMĚRY VIZ STATICKÝ VÝPOČET

- LEGENDA PŘEKLADŮ:**
- PŘEKLAD HELUZ 23,8, dl. 1250 mm
  - PŘEKLAD HELUZ 23,8, dl. 1500 mm
  - PŘEKLAD HELUZ 23,8, dl. 1750 mm
  - PŘEKLAD HELUZ 23,8, dl. 2250 mm
  - PŘEKLAD HELUZ 23,8, dl. 2500 mm
  - PŘEKLAD HELUZ 23,8, dl. 2750 mm
  - PŘEKLAD HELUZ 23,8, dl. 3000 mm
  - PŘEKLAD HELUZ 23,8, dl. 3250 mm
  - PŘEKLAD HELUZ 23,8, dl. 3500 mm

- POZNÁMKY:**
- U VNITŘNÍCH PŘEKLADŮ OSADIT POŽADOVANÝ POČET KUŠŮ PODLE TLOUŠTKY ZDI.
  - VŠECHNY NADOKENNÍ A DVEŘNÍ PŘEKLADY BUDOU OSAZENY NA ZDIVO NA VRSTVU CEMENTOVÉ MALTY tl. 10 mm.
  - U VENKOVNÍCH PŘEKLADŮ B UDŮU POUŽITÝ 4 KUSY PŘEKLADU HELUZ 23,8 S VENKOVNÍMI ŽALUZIEMI.
  - OBKLAD U KOUPELĚN A WC BUDOU OBLOŽENY DO VÝŠKY STROPU.
  - INSTALAČNÍ PŘÍZDÍVKY BUDOU VYZDĚNY DO VÝŠKY 1250 mm OD STROPU, ZA SPRCHOVÝM KOUTEM NA CELOU VÝŠKU PODLAŽÍ.
  - SPECIFIKACE DVEŘÍ A OKEN VIZ TECHNICKÁ ZPRÁVA
  - SPECIFIKACE PODLAH VIZ SKLADBY KONSTRUKCÍ A PODLAH.

Tabulka místností 2.NP				
Č.	Název místnosti	Plocha (m <sup>2</sup> )	Nášlapná plocha	Povrch stěn
201	Schodišťový prostor	20,91	Keramická dlažba	Sádrová omítka
202	Společenská místnost 1	38,68	Zátě ovkoberec	Sádrová omítka
203	Společenská místnost 2	24,45	Zátě ovkoberec	Sádrová omítka
204	Společenská místnost 3	22,13	Zátě ovkoberec	Sádrová omítka
205	Společenská místnost 4	18,56	Zátě ovkoberec	Sádrová omítka
206	Komunikační chodba	106,47	Keramická dlažba	Sádrová omítka
207	Schodišťový prostor	8,76	Keramická dlažba	Sádrová omítka
208	Chodba	5,96	Keramická dlažba	Sádrová omítka
209	Chodba	11,37	Keramická dlažba	Sádrová omítka
210	Kuchyňka 1	12,75	Keramická dlažba	Štuková omítka / Keramický obklad
211	Zádvěří	5,88	Keramická dlažba	Štuková omítka
212	Sklad	4,32	Keramická dlažba	Štuková omítka
213	Kuchyňka 2	2,76	Keramická dlažba	Štuková omítka / Keramický obklad
214	Místnost pro návštěvy	7,32	Zátě ovkoberec	Sádrová omítka
215	Umývárna eny	2,55	Keramická dlažba	Keramický obklad
216	WC eny	3,14	Keramická dlažba	Keramický obklad
217	WC invalidé	4,41	Keramická dlažba	Keramický obklad
218	Umývárna + WC mu i	7,75	Keramická dlažba	Keramický obklad
219	WC mu i	3,28	Keramická dlažba	Keramický obklad
220	Zázemí pro personál	9,99	Keramická dlažba	Sádrová omítka / Keramický obklad
221	Jídelna	40,39	Zátě ovkoberec	Sádrová omítka
222.01	Pokoj č.1	13,25	Zátě ovkoberec	Sádrová omítka
222.02	Koupelna č.1	6,32	Keramická dlažba	Keramický obklad
223.01	Pokoj č.2	18,13	Zátě ovkoberec	Sádrová omítka
223.02	Koupelna č.2	6,71	Keramická dlažba	Keramický obklad
224	Sklad - úklid	1,84	Keramická dlažba	Štuková omítka
225.01	Pokoj č.3	24,95	Zátě ovkoberec	Sádrová omítka
225.02	Koupelna č.3	5,96	Keramická dlažba	Keramický obklad
226.01	Pokoj č.4	26,50	Zátě ovkoberec	Sádrová omítka
226.02	Koupelna č.4	5,98	Keramická dlažba	Keramický obklad
227.01	Pokoj č.5	19,67	Zátě ovkoberec	Sádrová omítka
227.02	Koupelna č.5	5,65	Keramická dlažba	Keramický obklad
228.01	Pokoj č.6	19,38	Zátě ovkoberec	Sádrová omítka
228.02	Koupelna č.6	6,26	Keramická dlažba	Keramický obklad
229.01	Pokoj č.7	19,67	Zátě ovkoberec	Sádrová omítka
229.02	Koupelna č.7	6,04	Keramická dlažba	Keramický obklad
230.01	Pokoj č.8	19,66	Zátě ovkoberec	Sádrová omítka
230.02	Koupelna č.8	6,26	Keramická dlažba	Keramický obklad
231.01	Pokoj č.9	19,66	Zátě ovkoberec	Sádrová omítka
231.02	Koupelna č.9	6,04	Keramická dlažba	Keramický obklad
232.01	Pokoj č.10	29,53	Zátě ovkoberec	Sádrová omítka
232.02	Koupelna č.10	6,15	Keramická dlažba	Keramický obklad
233	Balkón	25,97	Keramická dlažba	-
		<b>661,41 m<sup>2</sup></b>		



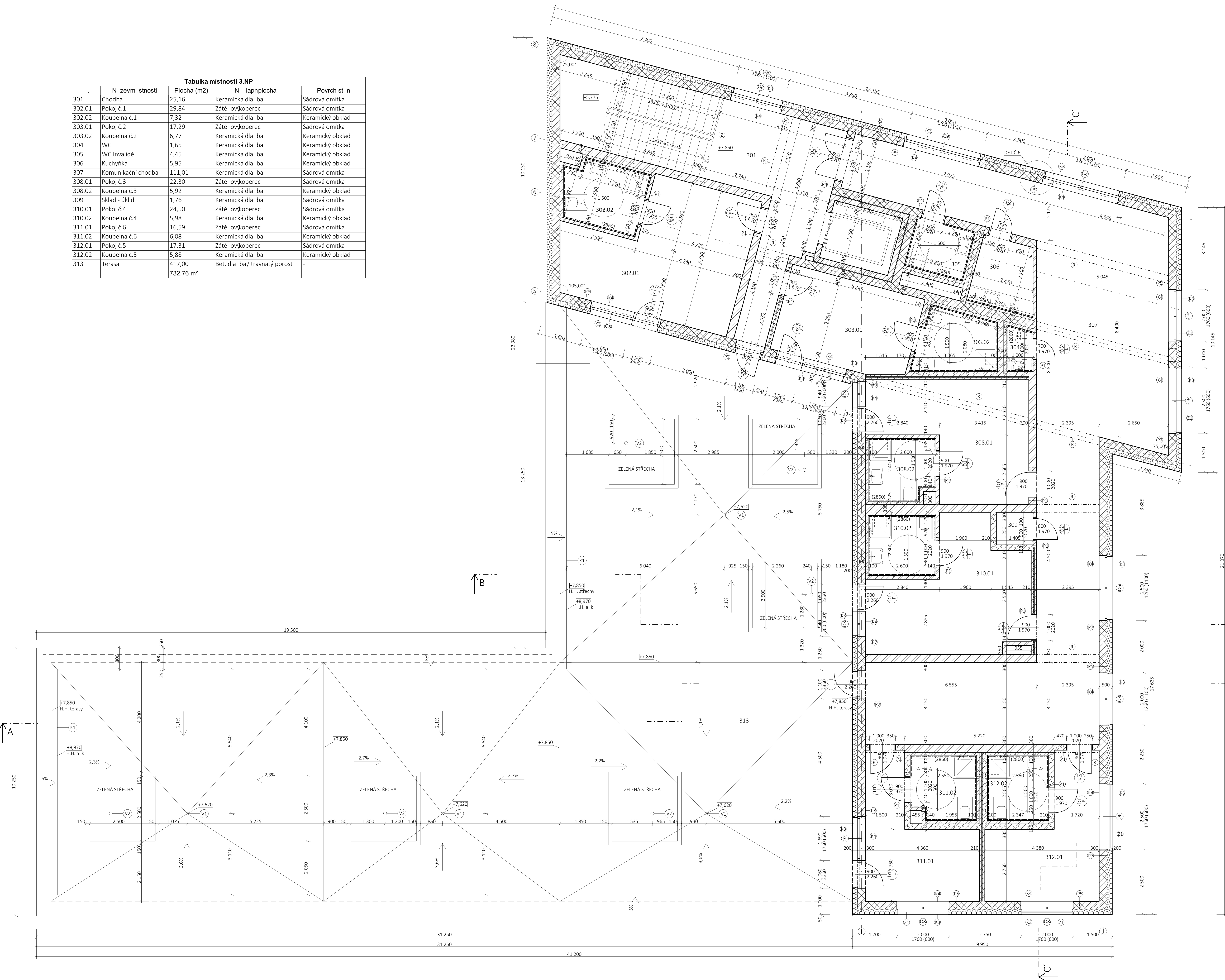
- LEGENDA MATERIÁLŮ:**
- KERAMICKÉ ZDIVO HELUZ P15 BROUŠENÁ, tl. 300 mm
  - ŽELEZOBETON C30/37
  - KERAMICKÉ ZDIVO HELUZ AKU P20, tl. 300 mm
  - VNITŘNÍ DVOJITÁ PŘÍČKA SE ZVUKOVOU IZOLACÍ HELUZ AKU KOMPACT 21, tl. 210 mm
  - KONTAKTNÍ ZATEPLOVACÍ SYSTÉM ETICS EPS tl. 200 mm
  - VNITŘNÍ PŘÍČKA HELUZ 14 BROUŠENÁ, tl. 140 mm
  - VNITŘNÍ INSTALAČNÍ PŘÍZDÍVKA YTONG tl. 100, 125 mm

- LEGENDA ZNAČEK:**
- HLINÍKOVÉ OKNO - IZOLAČNÍ TROJSKLO
  - VNITŘNÍ OBLOŽKOVÉ DVEŘE A VNĚJŠÍ HLINÍKOVÉ DVEŘE
  - OPLECHOVÁNÍ ATIKY, ZINEK tl. 0,63 mm
  - VNĚJŠÍ OKENNÍ PARAPET tl. 0,63 mm, ZINEK
  - VNITŘNÍ OKENNÍ PARAPET tl. 0,63 mm, PVC
  - ZÁBRADLÍ SCHODIŠTĚ, v.=900 mm
  - OKENNÍ ZÁBRADLÍ, v.=1100 mm
  - ŽELEZOBETONOVÝ PRŮVLAK - ROZMĚRY VIZ STATICKÝ VÝPOČET

- LEGENDA PŘEKLADŮ:**
- PŘEKLAD HELUZ 23,8, dl. 1250 mm
  - PŘEKLAD HELUZ 23,8, dl. 1500 mm
  - PŘEKLAD HELUZ 23,8, dl. 1750 mm
  - PŘEKLAD HELUZ 23,8, dl. 2250 mm
  - PŘEKLAD HELUZ 23,8, dl. 2500 mm
  - PŘEKLAD HELUZ 23,8, dl. 2750 mm
  - PŘEKLAD HELUZ 23,8, dl. 3000 mm
  - PŘEKLAD HELUZ 23,8, dl. 3250 mm
  - PŘEKLAD HELUZ 23,8, dl. 3500 mm

- POZNÁMKY:**
- U VNITŘNÍCH PŘEKLADŮ OSADIT POŽADOVANÝ POČET KUSŮ PODLE TLOUŠTKY ZDI.
  - VŠECHNY NADOKENNÍ A DVEŘNÍ PŘEKLADY BUDOU OSAZENY NA ZDIVO NA VRSTVU CEMENTOVÉ MALTY tl. 10 mm.
  - U VENKOVNÍCH PŘEKLADŮ BUDOU POUŽITY 4 KUSY PŘEKLADU HELUZ 23,8 S VENKOVNÍMI ŽALUZIELMI.
  - OBKLAD U KOUPELN A WC BUDOU OBLOŽENY DO VÝŠKY STROPU.
  - INSTALAČNÍ PŘÍZDÍVKY BUDOU VYZDĚNY DO VÝŠKY 1250 mm OD STROPU, ZA SPRCHOVÝM KOUTEM NA CELOU VÝŠKY PODLAŽÍ.
  - SPECIFIKACE DVEŘÍ A OKEN VIZ TECHNICKÁ ZPRÁVA
  - SPECIFIKACE PODLAH VIZ SKLADBY KONSTRUKCÍ A PODLAH.

Tabuľka miestností 3.NP				
N	zovm stnosti	Plocha (m2)	N lapnplocha	Povrch st n
301	Chodba	25,16	Keramická dla ba	Sádrová omítka
302.01	Pokoj č.1	29,84	Zátě ovkoberec	Sádrová omítka
302.02	Koupelna č.1	7,32	Keramická dla ba	Keramický obklad
303.01	Pokoj č.2	17,29	Zátě ovkoberec	Sádrová omítka
303.02	Koupelna č.2	6,77	Keramická dla ba	Keramický obklad
304	WC	1,65	Keramická dla ba	Keramický obklad
305	WC Invalidé	4,45	Keramická dla ba	Keramický obklad
306	Kuchyňa	5,95	Keramická dla ba	Keramický obklad
307	Komunikační chodba	111,01	Keramická dla ba	Sádrová omítka
308.01	Pokoj č.3	22,30	Zátě ovkoberec	Sádrová omítka
308.02	Koupelna č.3	5,92	Keramická dla ba	Keramický obklad
309	Sklad - úklid	1,76	Keramická dla ba	Sádrová omítka
310.01	Pokoj č.4	24,50	Zátě ovkoberec	Sádrová omítka
310.02	Koupelna č.4	5,98	Keramická dla ba	Keramický obklad
311.01	Pokoj č.6	16,59	Zátě ovkoberec	Sádrová omítka
311.02	Koupelna č.6	6,08	Keramická dla ba	Keramický obklad
312.01	Pokoj č.5	17,31	Zátě ovkoberec	Sádrová omítka
312.02	Koupelna č.5	5,88	Keramická dla ba	Keramický obklad
313	Terasa	417,00	Bet. dla ba/travnatý porost	-
		<b>732,76 m²</b>		



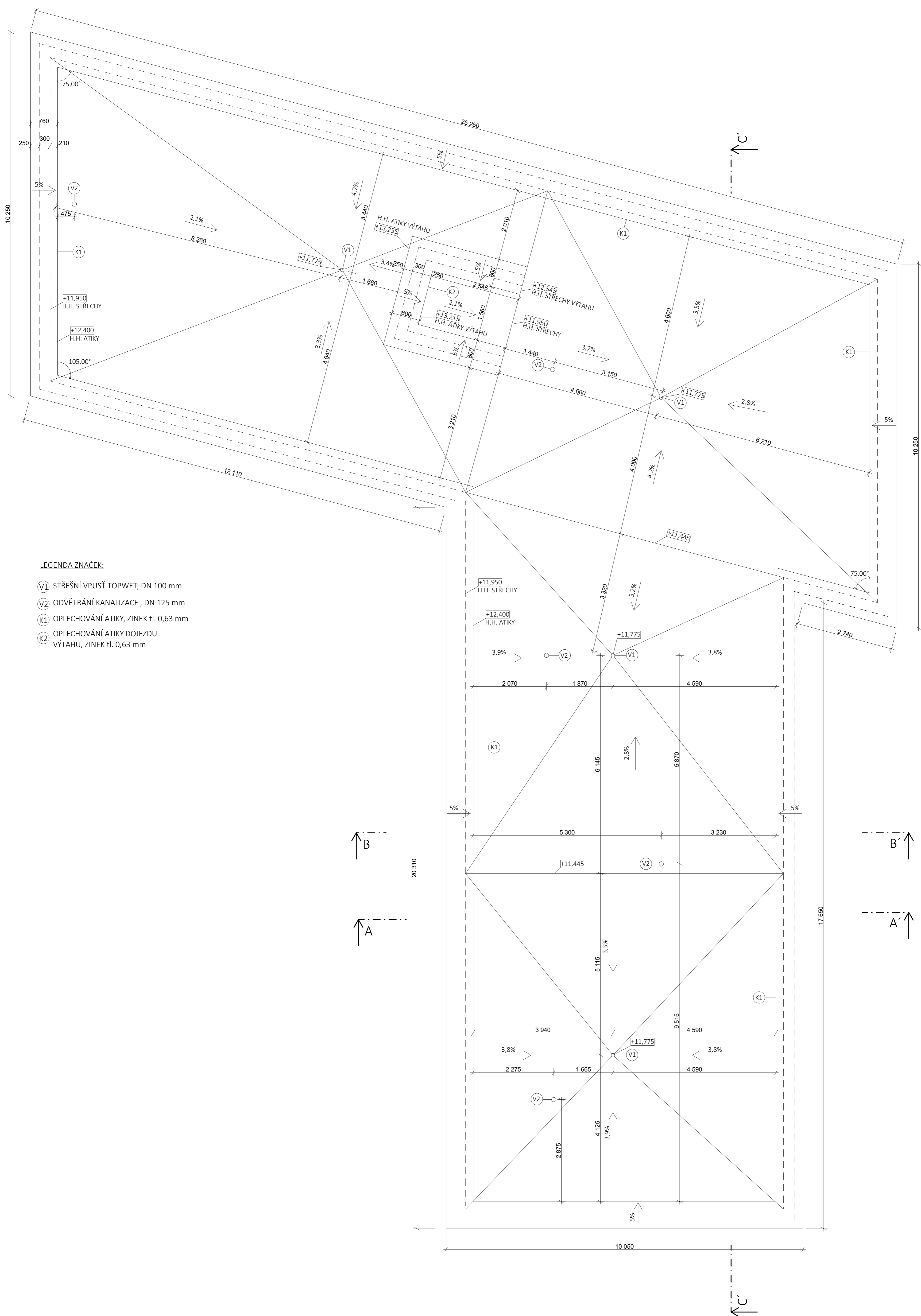
- LEGENDA MATERIÁLŮ:**
- KERAMICKÉ ZDIVO HELUZ P15 BROUŠENÁ, tl. 300 mm
  - ŽELEZOBETON C30/37
  - KERAMICKÉ ZDIVO HELUZ AKU P20, tl. 300 mm
  - VNITŘNÍ DOJVITÁ PŘÍČKA SE ZVUKOVOU IZOLACÍ HELUZ AKU KOMPAKT 21, tl. 210 mm
  - KONTAKTNÍ ZATEPLOVACÍ SYSTÉM ETICS EPS tl. 200 mm
  - VNITŘNÍ PŘÍČKA HELUZ 14 BROUŠENÁ, tl. 140 mm
  - VNITŘNÍ INSTALAČNÍ PŘÍZDÍVKA YTONG tl. 100, 125 mm

- LEGENDA ZNAČEK:**
- HLINÍKOVÉ OKNO - IZOLAČNÍ TROJSKO
  - VNITŘNÍ OBLOŽKOVÉ DVEŘE A VNĚJŠÍ HLINÍKOVÉ DVEŘE
  - STŘEŠNÍ VPUSŤ TÓPNET, DN 100 mm
  - ODVĚTRÁNÍ KANALIZACE, DN 125 mm
  - OPLECHOVÁNÍ ATIKY, ZINEK tl. 0,63 mm
  - VNĚJŠÍ OKENNÍ PARAPET tl. 0,63 mm, ZINEK
  - VNITŘNÍ OKENNÍ PARAPET tl. 0,63 mm, PVC
  - ZÁBRADLÍ S CHODIŠTĚ, v.=900 mm
  - OKENNÍ ZÁBRADLÍ, v.=1100 mm
  - ŽELEZOBETONOVÝ PRŮVLAK - ROZMĚRY VIZ STATICKÝ VÝPOČET

- LEGENDA PŘEKLADŮ:**
- PŘEKLAD HELUZ 23,8, dl. 1250 mm
  - PŘEKLAD HELUZ 23,8, dl. 1500 mm
  - PŘEKLAD HELUZ 23,8, dl. 1750 mm
  - PŘEKLAD HELUZ 23,8, dl. 2250 mm
  - PŘEKLAD HELUZ 23,8, dl. 2500 mm
  - PŘEKLAD HELUZ 23,8, dl. 2750 mm
  - PŘEKLAD HELUZ 23,8, dl. 3000 mm
  - PŘEKLAD HELUZ 23,8, dl. 3250 mm
  - PŘEKLAD HELUZ 23,8, dl. 3500 mm

- POZNÁMKY:**
- U VNITŘNÍCH PŘEKLADŮ OSADIT POŽADOVANÝ POČET KUSŮ PODLE TLOUŠTKY ZDI.
  - VŠECHNY NADOKENNÍ A DVEŘNÍ PŘEKLADY BUDOU OSAZENY NA ZDIVO NA VRSTVU CEMENTOVÉ MALTY tl. 10 mm.
  - U VENKOVNÍCH PŘEKLADŮ BUDOU POUŽITÝ 4 KUSY PŘEKLADU HELUZ 23,8 S VENKOVNÍMI ŽALUZIEMI.
  - OBKLAD U KOUPELNĚ A WC BUDOU OBLOŽENY DO VÝŠKY STROPU.
  - INSTALAČNÍ PŘÍZDÍVKY BUDOU VÝZDĚNY DO VÝŠKY 1250 mm OD STROPU, ZA SPRCHOVÝM KOUTEM NA CELOU VÝŠKU PODLAŽÍ.
  - SPECIFIKACE DVEŘÍ A OKEN VIZ TECHNICKÁ ZPRÁVA
  - SPECIFIKACE PODLAH VIZ SKLADBY KONSTRUKCÍ A PODLAH.





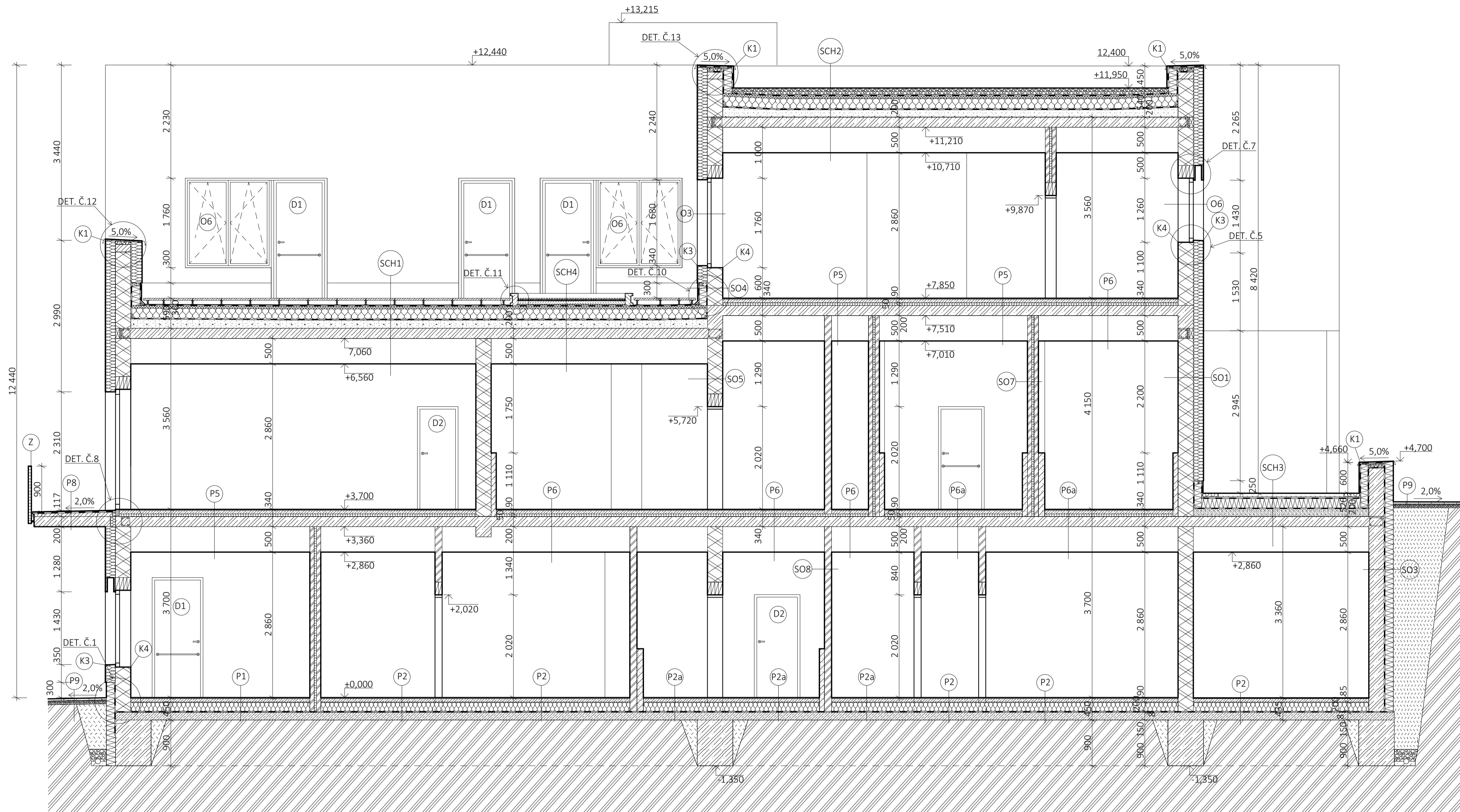
LEGENDA ZNAČEK:

- ⊙ V1 STŘEŠNÍ VPUSŤ TOPWET, DN 100 mm
- ⊙ V2 ODVĚTRÁNÍ KANALIZACE, DN 125 mm
- ⊙ K1 OPLECHOVÁNÍ ATIKY, ZINEK tl. 0,63 mm
- ⊙ K2 OPLECHOVÁNÍ ATIKY DOJEZDU VÝTAHU, ZINEK tl. 0,63 mm

+0,000 m = 235,000 m.n.m. SYSTÉM JTSK - Bpv

Zpracoval: Petr Kučera	Konzultant: Doc. Dr. Ing. Zbyněk Svoboda	Školní rok: 2020/2021	Fakulta stavební ČVUT
Předmět: 124BAPC - Bakalářská práce			Datum: 20.4.2021
Akce: DOMOV PRO SENIORY			Měřítko: 1:50
Výkres: POHLED NA STŘECHU			Formát: A1
			Číslo výkresu: 06





- LEGENDA MATERIÁLŮ:**
- KERAMICKÉ ZDIVO HELUZ P15 BROUŠENÁ, tl. 300 mm
  - ŽELEZOBETON C30/37
  - PERLITBETON
  - KERAMICKÉ ZDIVO HELUZ AKU P20, tl. 300 mm
  - VNITŘNÍ DVOJITÁ PŘÍČKA SE ZVUKOVOU IZOLACÍ HELUZ AKU KOMPAKT 21, tl. 210 mm
  - TEPELNÁ IZOLACE - PĚNOVÝ POLYSTYREN
  - EXTRUDOVANÝ POLYSTYREN
  - KROČEJOVA IZOLACE Z MINERALNÍ VATY
  - VNITŘNÍ PŘÍČKA HELUZ 14 BROUŠENÁ, tl. 140 mm
  - VNITŘNÍ INSTALAČNÍ PŘÍZDÍVKA YTONG tl. 100, 125 mm
  - ZEMINA PŮVODNÍ
  - ZPĚTNÝ ZÁSPV ZEMINY
  - HYDROIZOLACE / PAROZÁBRANA

- LEGENDA ZNAČEK:**
- HLINÍKOVÉ OKNO - IZOLAČNÍ TROJSKLO
  - VNITŘNÍ OBLOŽKOVÉ DVEŘE A VNĚJŠÍ HLINÍKOVÉ DVEŘE
  - OPLECHOVÁNÍ ATIKY, ZINEK tl. 0,63 mm
  - VNĚJŠÍ OKENNÍ PARAPET tl. 0,63 mm, ZINEK
  - VNITŘNÍ OKENNÍ PARAPET tl. 20 mm, PVC
  - ZÁBRADLÍ, v.=900 mm
  - OKENNÍ ZÁBRADLÍ, v.=1100 mm

**SKLADBY STĚN:**

<b>S01</b> OBVODOVÁ STĚNA		
- Sádrová omítka BAUMIT Ratio Glatt	tl. 10mm	
- Obvodové nosné zdivo HELUZ broušená P15	tl. 300mm	
- Lepící a stěrková hmota BAUMIT ProContact	tl. 10mm	
- Kontaktní zateplovací systém ISOVER EPS 100 F	tl. 200mm	
- Lepící a stěrková hmota s výztu nosařovinou BAUMIT ProContact	tl. 5mm	
- Silikátová omítka BAUMIT SilikonTop	tl. 2mm	
<b>S02</b> SOKL DOMU		
- Sádrová omítka BAUMIT Ratio Glatt	tl. 10mm	
- Obvodové nosné zdivo HELUZ broušená P15	tl. 300mm	
- Hydroizolační asfaltový pás GLASTEK 40 Special Mineral	tl. 4mm	
- Lepící a stěrková hmota BAUMIT ProContact	tl. 10mm	
- Extrudovaný polystyren XPS Perimetr	tl. 180 mm	
- Lepící a stěrková hmota s výztu nosařovinou BAUMIT ProContact	tl. 5mm	
- Soklová omítka BAUMIT MozaikTop	tl. 2mm	
<b>S03</b> SUTERÉNNÍ STĚNA		
- Sádrová omítka BAUMIT Ratio Glatt	tl. 10mm	
- Tvárnice ztraceného bednění + elezobeton C 30/37	tl. 300mm	
- 2x Hydroizolační asfaltový pás GLASTEK 40 Special Mineral	tl. 8mm	
- Lepící a stěrková hmota BAUMIT ProContact	tl. 10mm	
- Extrudovaný polystyren XPS Perimetr	tl. 180 mm	
<b>S04</b> SOKL TERASY (STŘECHA NAD 2.NP)		
- Sádrová omítka BAUMIT Ratio Glatt	tl. 10mm	
- Obvodové nosné zdivo HELUZ broušená P15	tl. 300mm	
- Parozábrana - hydroizolační pás GLASTEK AL Mineral	tl. 4mm	
- Lepící a stěrková hmota BAUMIT ProContact	tl. 10mm	
- Extrudovaný polystyren XPS Primes 30 L	tl. 160 mm	
- Hydroizolační asfaltový pás GLASTEK 30 Sticker Ultra	tl. 3mm	
- Hydroizolační asfaltový pás ELASTEK 50 Special Dekor	tl. 5,3mm	
<b>S05</b> VNITŘNÍ NOSNÉ ZDIVO		
- Povrchová úprava - sádrová / štuková omítka / keramický obklad	tl. 10mm	
- Nosné zdivo Heluz broušená P15	tl. 300mm	
- Povrchová úprava - sádrová / štuková omítka / keramický obklad	tl. 10mm	
<b>S06</b> VNITŘNÍ AKUSTICKÉ ZDIVO		
- Povrchová úprava - sádrová / štuková omítka / keramický obklad	tl. 10mm	
- Heluz AKU P20	tl. 300mm	
- Povrchová úprava - sádrová / štuková omítka / keramický obklad	tl. 10mm	

<b>S07</b> VNITŘNÍ AKUSTICKÁ DVOJITÁ PŘÍČKA		
- Povrchová úprava - sádrová / štuková omítka / keramický obklad	tl. 10mm	
- Heluz AKU Kompakt 21	tl. 210mm	
- Povrchová úprava - sádrová / štuková omítka / keramický obklad	tl. 10mm	
<b>S08</b> VNITŘNÍ PŘÍČKA		
- Povrchová úprava - sádrová / štuková omítka / keramický obklad	tl. 10mm	
- Heluz broušená 14	tl. 140mm	
- Povrchová úprava - sádrová / štuková omítka / keramický obklad	tl. 10mm	
<b>SKLADBY PODLAH:</b>		
<b>P1</b> PODLAHA NA TERÉNU (1.NP - POKOJE, ZÁZEMÍ)		
- Zátě ovkoberec + podlo kapod koberec	tl. 15mm	
- Samonivelační stěrka BAUMIT Nivello 10	tl. 5mm	
- Betonová mazanina C16/20 S KARI SÍŤI	tl. 70mm	
- Separáční PE folie FILTEK 300 g/m <sup>2</sup>	-	
- Kročejova izolace ISOVER TF Profi	tl. 200 mm	
- Železobetonová stropní konstrukce	-	
- Závěsný ocelový rošt CD	tl. 8 mm	
- SDK podhled Knauf	tl. 150 mm	
- 2x Nátěr bílé barvy	-	
<b>P2</b> PODLAHA NA TERÉNU (1.NP - CHOUBY, TM, WC, SKLADY)		
- Keramická dla bado tmelu	tl. 15mm	
- Samonivelační stěrka BAUMIT Nivello 10	tl. 5mm	
- Betonová mazanina C16/20 S KARI SÍŤI	tl. 70mm	
- Separáční PE folie FILTEK 300 g/m <sup>2</sup>	-	
- Tepelná izolace EPS 100Z	tl. 200 mm	
- Ochranná PE folie FILTEK 300 g/m <sup>2</sup>	-	
- 2x Hydroizolační asfaltový pás GLASTEK 40 Special Mineral	tl. 8 mm	
- Hydroizolační penetrační nátěr Baumacol Proof	-	
- Podkladní beton C16/20 s kari síťi	tl. 150 mm	
- Rostlý terén	-	
<b>P2a</b> PODLAHA NA TERÉNU (1.NP - KOUPELNY)		
- Keramická dla bado tmelu	tl. 15mm	
- Hydroizolační stěrka Mapegun WPS MAPEI	tl. 2mm	
- Samonivelační stěrka BAUMIT Nivello 10	tl. 5mm	
- Betonová mazanina C16/20 S KARI SÍŤI	tl. 70mm	
- Separáční PE folie FILTEK 300 g/m <sup>2</sup>	-	
- Tepelná izolace EPS 100Z	tl. 200 mm	
- Ochranná PE folie FILTEK 300 g/m <sup>2</sup>	-	
- 2x Hydroizolační asfaltový pás GLASTEK 40 Special Mineral	tl. 8 mm	
- Hydroizolační penetrační nátěr Baumacol Proof	-	
- Podkladní beton C16/20 s kari síťi	tl. 150 mm	
- Rostlý terén	-	

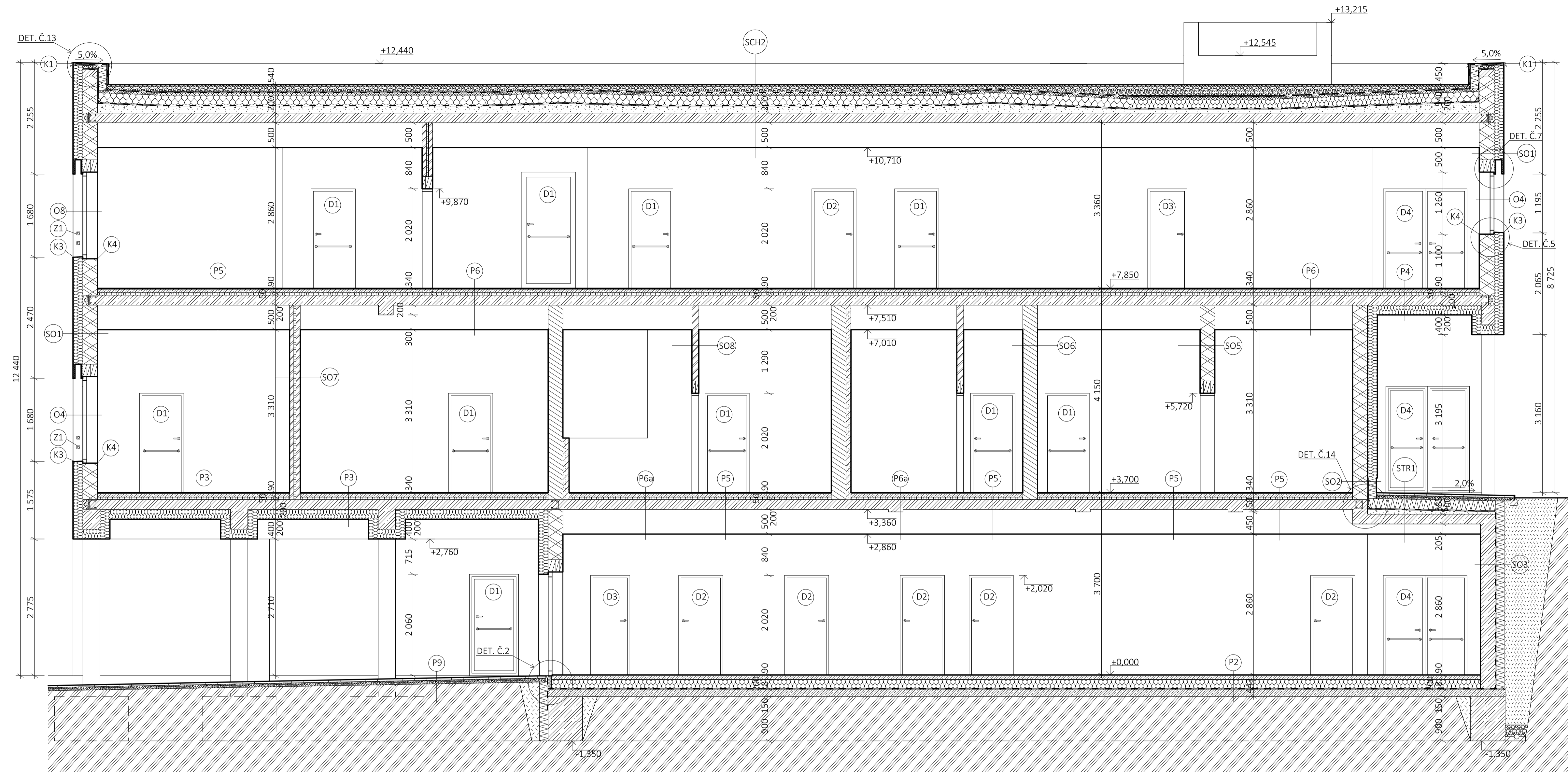
<b>P5</b> PODLAHA V PATŘE (2.NP-3.NP - POKOJE, ZÁZEMÍ)		
- Zátě ovkoberec + podlo kapod koberec	tl. 15mm	
- Samonivelační stěrka BAUMIT Nivello 10	tl. 5mm	
- Betonová mazanina C16/20 S KARI SÍŤI	tl. 70mm	
- Separáční PE folie FILTEK 300 g/m <sup>2</sup>	-	
- Kročejova izolace ISOVER TF Profi	tl. 50mm	
- Železobetonová stropní konstrukce	tl. 200mm	
- Závěsný ocelový rošt CD	tl. 500mm	
- SDK podhled Knauf	tl. 12,5mm	
- 2x Nátěr bílé barvy	-	
<b>P6</b> PODLAHA V PATŘE (2.NP-3.NP - CHOUBY, WC)		
- Keramická dla bado tmelu	tl. 15mm	
- Samonivelační stěrka BAUMIT Nivello 10	tl. 5mm	
- Betonová mazanina C16/20 S KARI SÍŤI	tl. 70mm	
- Separáční PE folie FILTEK 300 g/m <sup>2</sup>	-	
- Kročejova izolace ISOVER TF Profi	tl. 50mm	
- Železobetonová stropní konstrukce	tl. 200mm	
- Závěsný ocelový rošt CD	tl. 500mm	
- SDK podhled Knauf	tl. 12,5mm	
- 2x Nátěr bílé barvy	-	
<b>P6a</b> PODLAHA V PATŘE (2.NP-3.NP - KOUPELNY)		
- Keramická dla bado tmelu	tl. 15mm	
- Hydroizolační stěrka Mapegun WPS MAPEI	tl. 2mm	
- Samonivelační stěrka BAUMIT Nivello 10	tl. 5mm	
- Betonová mazanina C16/20 S KARI SÍŤI	tl. 70mm	
- Separáční PE folie FILTEK 300 g/m <sup>2</sup>	-	
- Kročejova izolace ISOVER TF Profi	tl. 50mm	
- Železobetonová stropní konstrukce	tl. 200mm	
- Závěsný ocelový rošt CD	tl. 500mm	
- SDK podhled Knauf	tl. 12,5mm	
- 2x Nátěr bílé barvy	-	
<b>P8</b> BALKÓN (2.NP)		
- Keramická dla bado tmelu	tl. 15mm	
- Drenážní pásy SCHLÜTTER - DITRA DRAIN	tl. 5mm	
- Hydroizolační fólie - SCHLÜTTER KERDI	tl. 0,5mm	
- Betonová spádová vrstva	tl. 87-97mm	
- Železobetonová konstrukce	tl. 200mm	
<b>P9</b> UPRAVENÝ TERÉN		
- Zámková dla ba	tl. 40mm	
- Podpysp kamenu fr. 4/8 mm	tl. 40mm	
- Podpysp kamenu fr. 8/16 mm	tl. 40mm	
- Rostlý terén	-	

<b>SCH1</b> STŘECHA NAD 2.NP - TERASA		
- Betonová dla ba	tl. 40mm	
- Rektifikační terče pod dlažbu	tl. 100-220mm	
- Přítřez hydroizolačního asfaltového pásu pod terče ELASTEK 50 Special Dekor	tl. 5,3mm	
- Hydroizolační asfaltový pás ELASTEK 50 Special Dekor	tl. 5,3mm	
- Hydroizolační asfaltový pás GLASTEK 30 Sticker Ultra	tl. 3mm	
- Tepelná izolace ISOVER EPS 150	tl. 50mm	
- Tepelná izolace ISOVER EPS 150	-	
- Polyuretanové lepidlo	tl. 200mm	
- Tepelná izolace ISOVER EPS 150	-	
- Polyuretanové lepidlo	tl. 4mm	
- Parozábrana - hydroizolační pás GLASTEK AL Mineral	-	
- Hydroizolační penetrační nátěr Baumacol Proof	-	
- Spádová vrstva - perlitbeton	tl. 50-180mm	
- Železobetonová stropní konstrukce	tl. 200mm	
- Závěsný ocelový rošt CD	tl. 200mm	
- SDK podhled Knauf	tl. 500mm	
- 2x Nátěr bílé barvy	tl. 12,5mm	
<b>SCH2</b> STŘECHA NAD 3.NP - NEPOCHOZÍ		
- Plovené říční kamenu fr. 8/16mm	tl. 100mm	
- Ochranná PE folie FILTEK 300 g/m <sup>2</sup>	-	
- Hydroizolační asfaltový pás ELASTEK 50 Special Dekor	tl. 5,3mm	
- Hydroizolační asfaltový pás GLASTEK 30 Sticker Ultra	tl. 3mm	
- Tepelná izolace ISOVER EPS 150	tl. 50mm	
- Tepelná izolace ISOVER EPS 150	-	
- Polyuretanové lepidlo	tl. 200mm	
- Tepelná izolace ISOVER EPS 150	-	
- Polyuretanové lepidlo	tl. 4mm	
- Parozábrana - hydroizolační pás GLASTEK AL Mineral	-	
- Hydroizolační penetrační nátěr Baumacol Proof	-	
- Spádová vrstva - perlitbeton	tl. 50-190mm	
- Železobetonová stropní konstrukce	tl. 200mm	
- Závěsný ocelový rošt CD	tl. 500mm	
- SDK podhled Knauf	tl. 12,5mm	
- 2x Nátěr bílé barvy	-	

<b>SCH3</b> STŘECHA NAD TECHNICKOU MÍSTNOSTÍ		
- Rozchodníková roho S 5 GREENDEK	tl. 40mm	
- Stejný substrát GREENDEK	tl. 70mm	
- Netkaná textilie FILTEK 200 g/m <sup>2</sup>	-	
- Novopá fólie DEKDREN	tl. 10mm	
- Ochranná PE folie FILTEK 300 g/m <sup>2</sup>	-	
- 2x Hydroizolační asfaltový pás GLASTEK 40 Special Mineral	tl. 8mm	
- Extrudovaný polystyren XPS Perimetr + lepidlo	tl. 200mm	
- Parozábrana - hydroizolační pás GLASTEK AL Mineral	tl. 4mm	
- Hydroizolační penetrační nátěr Baumacol Proof	-	
- Spádová vrstva - perlitbeton	tl. 50-180mm	
- Železobetonová stropní konstrukce	tl. 200mm	
- Závěsný ocelový rošt CD	tl. 500mm	
- SDK podhled Knauf	tl. 12,5mm	
- 2x Nátěr bílé barvy	-	
<b>SCH4</b> STŘECHA NAD 2.NP - ZELENÁ		
- Rozchodníková roho S 5 GREENDEK	tl. 40mm	
- Stejný substrát GREENDEK	tl. 70mm	
- Netkaná textilie FILTEK 200 g/m <sup>2</sup>	-	
- Novopá fólie DEKDREN	tl. 10mm	
- Ochranná PE folie FILTEK 300 g/m <sup>2</sup>	-	
- Hydroizolační asfaltový pás ELASTEK 50 Garden	tl. 5,3mm	
- Hydroizolační asfaltový pás ELASTEK 50 Special Dekor	tl. 5,3mm	
- Hydroizolační asfaltový pás GLASTEK 30 Sticker Ultra	tl. 3mm	
- Tepelná izolace ISOVER EPS 150	tl. 50mm	
- Tepelná izolace ISOVER EPS 150	-	
- Polyuretanové lepidlo	tl. 200mm	
- Tepelná izolace ISOVER EPS 150	-	
- Polyuretanové lepidlo	tl. 4mm	
- Parozábrana - hydroizolační pás GLASTEK AL Mineral	-	
- Hydroizolační penetrační nátěr Baumacol Proof	-	
- Spádová vrstva - perlitbeton	tl. 50-180mm	
- Železobetonová stropní konstrukce	tl. 200mm	
- Závěsný ocelový rošt CD	tl. 500mm	
- SDK podhled Knauf	tl. 12,5mm	
- 2x Nátěr bílé barvy	-	

±0,000 m = 235,000 m.n.m. SYSTÉM JTSK - Bpv

Zpracoval:	Konzultant:	Školní rok:	Fakulta stavební
Petr Kučera	Doc. Dr. Ing. Zbyněk Svoboda	2020/2021	ČVUT
Předmět: 124BAPC - Bakalářská práce			
Akte: DOMOV PRO SENIORY		Datum:	20.4.2021
		Měřítko:	1:50
		Formát:	A1
Výkres: ŘEZ B-B'		Číslo výkresu:	08



SKLADBY STĚN:

<b>SO1</b> OBVODOVÁ STĚNA		
- Sádrová omítka BAUMIT Ratio Glatt	tl. 10mm	
- Obvodové nosné zdivo HELUZ broušená P15	tl. 300mm	
- Lepicí a stěrková hmota BAUMIT ProContact	tl. 10mm	
- Kontaktní zateplovací systém ISOVER EPS 100 F	tl. 200mm	
- Tepelná izolace ISOVER EPS 100Z	tl. 5mm	
- Silikátová omítka BAUMIT SilikonTop	tl. 2mm	
<b>SO2</b> SOKL DOMU		
- Sádrová omítka BAUMIT Ratio Glatt	tl. 10mm	
- Obvodové nosné zdivo HELUZ broušená P15	tl. 300mm	
- Hydroizolační asfaltový pás GLASTEK 40 Special Mineral	tl. 4mm	
- Lepicí a stěrková hmota BAUMIT ProContact	tl. 10mm	
- Extrudovaný polystyren XPS Perimetr	tl. 180 mm	
- Lepicí a stěrková hmota s výztu nousořivinou BAUMIT ProContact	tl. 5mm	
- Soklová omítka BAUMIT MosaicTop	tl. 2mm	
<b>SO3</b> SUTERÉNNÍ STĚNA		
- Sádrová omítka BAUMIT Ratio Glatt	tl. 10mm	
- Tvárnice straccného bednění + elezobeton C 30/37	tl. 300mm	
- 2x Hydroizolační asfaltový pás GLASTEK 40 Special Mineral	tl. 8mm	
- Lepicí a stěrková hmota BAUMIT ProContact	tl. 10mm	
- Extrudovaný polystyren XPS Perimetr	tl. 180 mm	
<b>SO5</b> VNITŘNÍ NOSNÉ ZDIVO		
- Povrchová úprava - sádrová / štuková omítka / keramický obklad	tl. 10mm	
- Nosné zdivo Heluz broušená P15	tl. 300mm	
- Povrchová úprava - sádrová / štuková omítka / keramický obklad	tl. 10mm	
<b>SO6</b> VNITŘNÍ AKUSTICKÉ ZDIVO		
- Povrchová úprava - sádrová / štuková omítka / keramický obklad	tl. 10mm	
- Heluz AKU P20	tl. 300mm	
- Povrchová úprava - sádrová / štuková omítka / keramický obklad	tl. 10mm	
<b>SO7</b> VNITŘNÍ AKUSTICKÁ DVOJITÁ PŘÍČKA		
- Povrchová úprava - sádrová / štuková omítka / keramický obklad	tl. 10mm	
- Heluz AKU Kompakt 21	tl. 210mm	
- Povrchová úprava - sádrová / štuková omítka / keramický obklad	tl. 10mm	
<b>SO8</b> VNITŘNÍ PŘÍČKA		
- Povrchová úprava - sádrová / štuková omítka / keramický obklad	tl. 10mm	
- Heluz broušená 14	tl. 140mm	
- Povrchová úprava - sádrová / štuková omítka / keramický obklad	tl. 10mm	

SKLADBY PODLAH:

<b>P2</b> PODLAHA NA TERÉNU (1.NP - CHODBY, TM, WC, SKLADY)		
- Keramická dla bado tmelu	tl. 15mm	
- Samonivelační stěrka BAUMIT Nivello 10	tl. 5mm	
- Betonová mazanina C16/20 S KARI SÍŤI	tl. 70mm	
- Separáční PE folie FILTEK 300 g/m <sup>2</sup>	-	
- Kročejova izolace ISOVER TF Profi	tl. 200 mm	
- Ochranná PE folie FILTEK 300 g/m <sup>2</sup>	-	
- 2x Hydroizolační asfaltový pás GLASTEK 40 Special Mineral	tl. 8 mm	
- Hydroizolační penetrační nátěr Baumacol Proof	-	
- Podkladní beton C16/20 s kari síťi	tl. 150 mm	
- Rostlý terén	-	
<b>P3</b> PODLAHA NAD VENKOVNÍM PROSTOREM (2.NP - POKOJE)		
- Zátě ovkoberec + podlo kpad koberec	tl. 15mm	
- Samonivelační stěrka BAUMIT Nivello 10	tl. 5mm	
- Betonová mazanina C16/20 S KARI SÍŤI	tl. 70mm	
- Separáční PE folie FILTEK 300 g/m <sup>2</sup>	-	
- Kročejova izolace ISOVER TF Profi	tl. 50mm	
- Železobetonová stropní konstrukce	tl. 200mm	
- Lepicí a stěrková hmota BAUMIT ProContact	tl. 10mm	
- Kontaktní zateplovací systém ISOVER EPS 100 F	tl. 200mm	
- Lepicí a stěrková hmota s výztu nousořivinou BAUMIT ProContact	tl. 5mm	
- Soklová omítka BAUMIT SilikonTop	tl. 2mm	
<b>P4</b> PODLAHA NAD VENKOVNÍM PROSTOREM (2.NP - 3.NP - CHODBY, WC)		
- Keramická dla bado tmelu	tl. 15mm	
- Samonivelační stěrka BAUMIT Nivello 10	tl. 5mm	
- Betonová mazanina C16/20 S KARI SÍŤI	tl. 70mm	
- Separáční PE folie FILTEK 300 g/m <sup>2</sup>	-	
- Kročejova izolace ISOVER TF Profi	tl. 50mm	
- Železobetonová stropní konstrukce	tl. 200mm	
- Lepicí a stěrková hmota BAUMIT ProContact	tl. 10mm	
- Kontaktní zateplovací systém ISOVER EPS 100 F	tl. 200mm	
- Lepicí a stěrková hmota s výztu nousořivinou BAUMIT ProContact	tl. 5mm	
- Silikátová omítka BAUMIT SilikonTop	tl. 2mm	
<b>P5</b> PODLAHA V PATŘE (2.NP-3.NP - POKOJE, ZÁZEMÍ)		
- Zátě ovkoberec + podlo kpad koberec	tl. 15mm	
- Samonivelační stěrka BAUMIT Nivello 10	tl. 5mm	
- Betonová mazanina C16/20 S KARI SÍŤI	tl. 70mm	
- Separáční PE folie FILTEK 300 g/m <sup>2</sup>	-	
- Kročejova izolace ISOVER TF Profi	tl. 50mm	
- Železobetonová stropní konstrukce	tl. 200mm	
- Závěsný ocelový rošt CD	tl. 10mm	
- Závěsný ocelový rošt CD	tl. 200mm	
- SDK podhled Knauf	tl. 500mm	
- 2x Nátěr bílé barvy	tl. 12,5mm	

P6 PODLAHA V PATŘE (2.NP-3.NP - CHODBY, WC)

- Keramická dla bado tmelu	tl. 15mm
- Samonivelační stěrka BAUMIT Nivello 10	tl. 5mm
- Betonová mazanina C16/20 S KARI SÍŤI	tl. 70mm
- Separáční PE folie FILTEK 300 g/m <sup>2</sup>	-
- Kročejova izolace ISOVER TF Profi	tl. 50mm
- Železobetonová stropní konstrukce	tl. 200mm
- Závěsný ocelový rošt CD	tl. 500mm
- SDK podhled Knauf	tl. 12,5mm
- 2x Nátěr bílé barvy	-
<b>P6a</b> PODLAHA V PATŘE (2.NP-3.NP - KOUPELNY)	
- Keramická dla bado tmelu	tl. 15mm
- Hydroizolační stěrka Mapegum WPS MAPEI	tl. 2mm
- Samonivelační stěrka BAUMIT Nivello 10	tl. 5mm
- Betonová mazanina C16/20 S KARI SÍŤI	tl. 70mm
- Separáční PE folie FILTEK 300 g/m <sup>2</sup>	-
- Kročejova izolace ISOVER TF Profi	tl. 50mm
- Železobetonová stropní konstrukce	tl. 200mm
- Závěsný ocelový rošt CD	tl. 500mm
- SDK podhled Knauf	tl. 12,5mm
- 2x Nátěr bílé barvy	-
<b>P9</b> UPRAVENÝ TERÉN	
- Zámková dla ba	tl. 40mm
- Podsyyp kameniva fr. 4/8 mm	tl. 40mm
- Podsyyp kameniva fr. 8/16 mm	tl. 40mm
- Rostlý terén	-

SKLADBY STŘECH:

<b>SCH2</b> STŘECHA NAD 3.NP - NEPOCHOZÍ	
- Plavené říční kamenivo fr. 8/16mm	tl. 100mm
- Ochranná PE folie FILTEK 300 g/m <sup>2</sup>	-
- Hydroizolační asfaltový pás GLASTEK 50 Special Dekor	tl. 5,3mm
- Hydroizolační asfaltový pás GLASTEK 30 Sticker Ultra	tl. 3mm
- Tepelná izolace ISOVER EPS 150	tl. 50mm
- Polyuretanové lepidlo	-
- Tepelná izolace ISOVER EPS 150	tl. 200mm
- Polyuretanové lepidlo	-
- Parozábrana - hydroizolační pás GLASTEK AL Mineral	tl. 4mm
- Hydroizolační penetrační nátěr Baumacol Proof	-
- Spádová vrstva - perlitbeton	tl. 50-190mm
- Železobetonová stropní konstrukce	tl. 200mm
- Závěsný ocelový rošt CD	tl. 500mm
- SDK podhled Knauf	tl. 12,5mm
- 2x Nátěr bílé barvy	-
<b>STR1</b> STROP NAD 1.NP	
- Zámková dla ba	tl. 40mm
- Podsyyp kameniva fr. 4/8 mm	tl. 40mm
- Podsyyp kameniva fr. 8/16 mm	tl. 40mm
- Ochranná PE folie FILTEK 300 g/m <sup>2</sup>	-
- Extrudovaný polystyren XPS Perimetr	tl. 200mm
- Polyuretanové lepidlo	-
- 2x Hydroizolační asfaltový pás GLASTEK 40 Special Mineral	tl. 8mm
- Spádová vrstva - perlitbeton	tl. 50-95mm
- Železobetonová stropní konstrukce	tl. 200mm
- Závěsný ocelový rošt CD	tl. 190mm
- SDK podhled Knauf	tl. 12,5mm
- 2x Nátěr bílé barvy	-

LEGENDA MATERIÁLŮ:

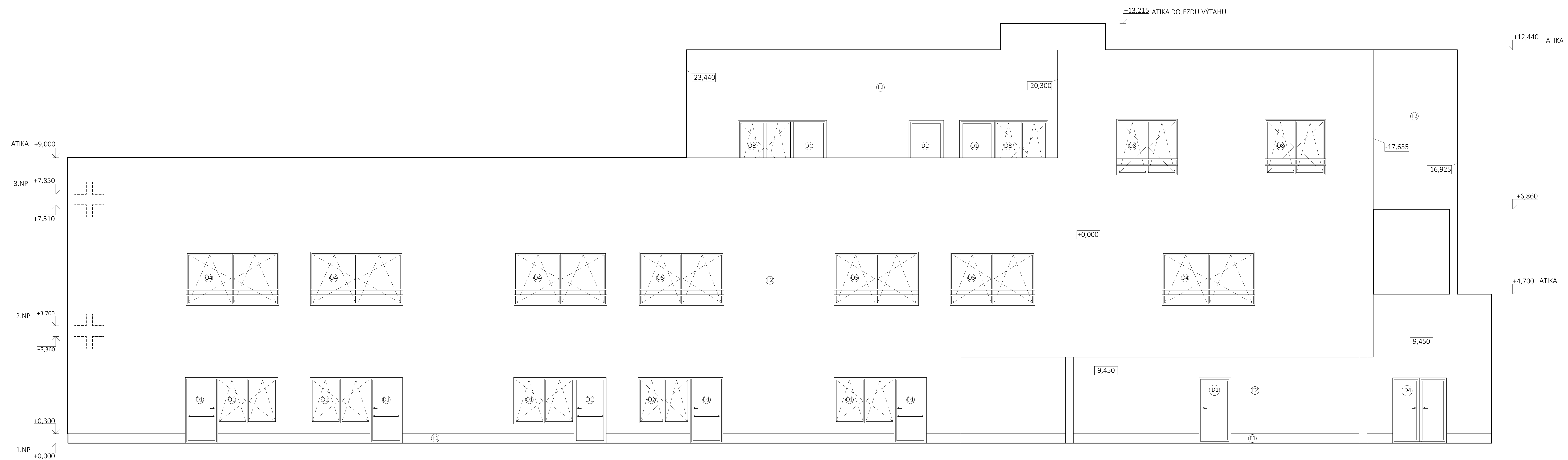
	KERAMICKÉ ZDIVO HELUZ P15 BROUŠENÁ, tl. 300 mm
	ŽELEZOBETON C30/37
	PERLITBETON
	KERAMICKÉ ZDIVO HELUZ AKU P20, tl. 300 mm
	VNITŘNÍ DVOJITÁ PŘÍČKA SE ZVUKOVOU IZOLAČÍ HELUZ AKU KOMPAKT 21, tl. 210 mm
	TEPELNÁ IZOLACE - PĚNOVÝ POLYSTYREN
	EXTRUDOVANÝ POLYSTYREN
	KROČEJOVA IZOLACE Z MINERÁLNÍ VATY
	VNITŘNÍ PŘÍČKA HELUZ 14 BROUŠENÁ, tl. 140 mm
	VNITŘNÍ INSTALAČNÍ PŘÍDRŽKA YTONG tl. 100, 125 mm
	ZEMINA PŮVODNÍ
	ZPĚTNÝ ZÁSYYP ZEMINY
	HYDROIZOLACE / PAROZÁBRANA

LEGENDA ZNAČEK:

	HLINÍKOVÉ OKNO - IZOLAČNÍ TROJSKLO
	VNITŘNÍ OBLOŽKOVÉ DVEŘE A VNĚJŠÍ HLINÍKOVÉ DVEŘE
	OPLECHOVÁNÍ ATIKY, ZINEK tl. 0,63 mm
	VNĚJŠÍ OKENNÍ PARAPET tl. 0,63 mm, ZINEK
	VNITŘNÍ OKENNÍ PARAPET tl. 20 mm, PVC
	OKENNÍ ZÁBRADLÁ, v=1100 mm

+0,000 m = 235,000 m.n.m. SYSTÉM JTSK - Bpv

Zpracoval:	Konzultant:	Školní rok:	Fakulta stavební
Petr Kučera	Doc. Dr. Ing. Zbyněk Svoboda	2020/2021	ČVUT
Předmět: 124BAPC - Bakalářská práce			Datum: 20.4.2021
Akce: DOMOV PRO SENIORY			Měřítko: 1:50
Výkres: ŘEZ C-C'			Formát: A1
			Číslo výkresu: 09



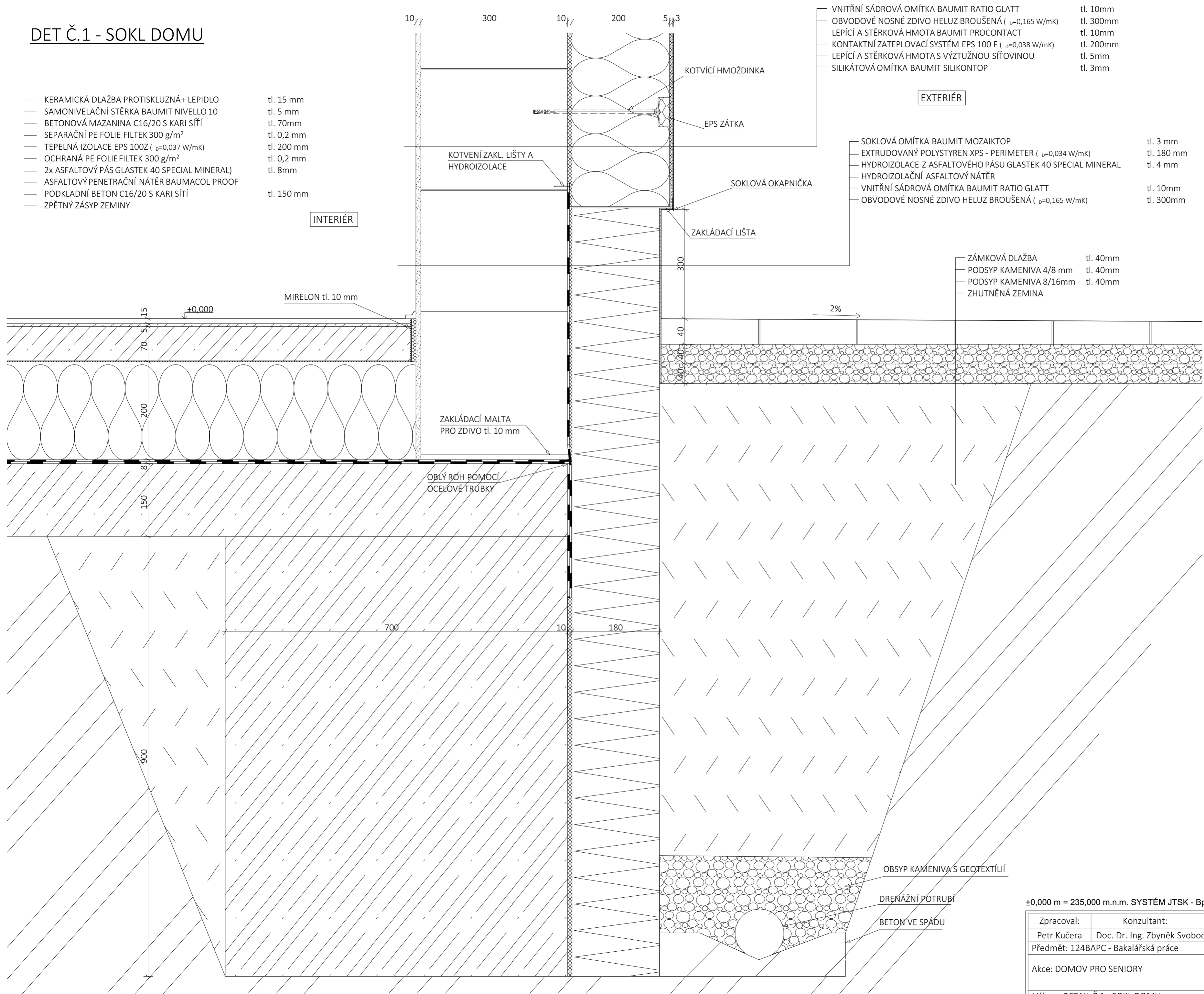
## LEGENDA ZNAČEK:

- ⓪ HLINÍKOVÉ OKNO - IZOLAČNÍ TROJSKLO, BARVA TMAVÁ
- Ⓛ HLINÍKOVÉ DVEŘE - IZOLAČNÍ TROJSKLO, BARVA TMAVÁ
- Ⓛ1 SOKLOVÁ OMÍTKA BAUMIT MOZAIK TOP, BARVA TMAVÁ - PODLE VÝBĚRU INVESTORA
- Ⓛ2 SILIKÁTOVÁ OMÍTKA BAUMIT SILIKON TOP, BARVA SVĚTLÁ - PODLE VÝBĚRU INVESTORA

±0,000 m = 235,000 m.n.m. SYSTÉM JTSK - Bpv

Zpracoval:	Konzultant:	Školní rok:	Fakulta stavební
Petr Kučera	Doc. Dr. Ing. Zbyněk Svoboda	2020/2021	ČVUT
Předmět: 124BAPC - Bachelářská práce			
Akce: DOMOV PRO SENIORY		Datum: 20.4.2021	Měřítko: 1:50
		Formát: A0	Číslo výkresu: 10
Výkres: SEVERNÍ POHLED			

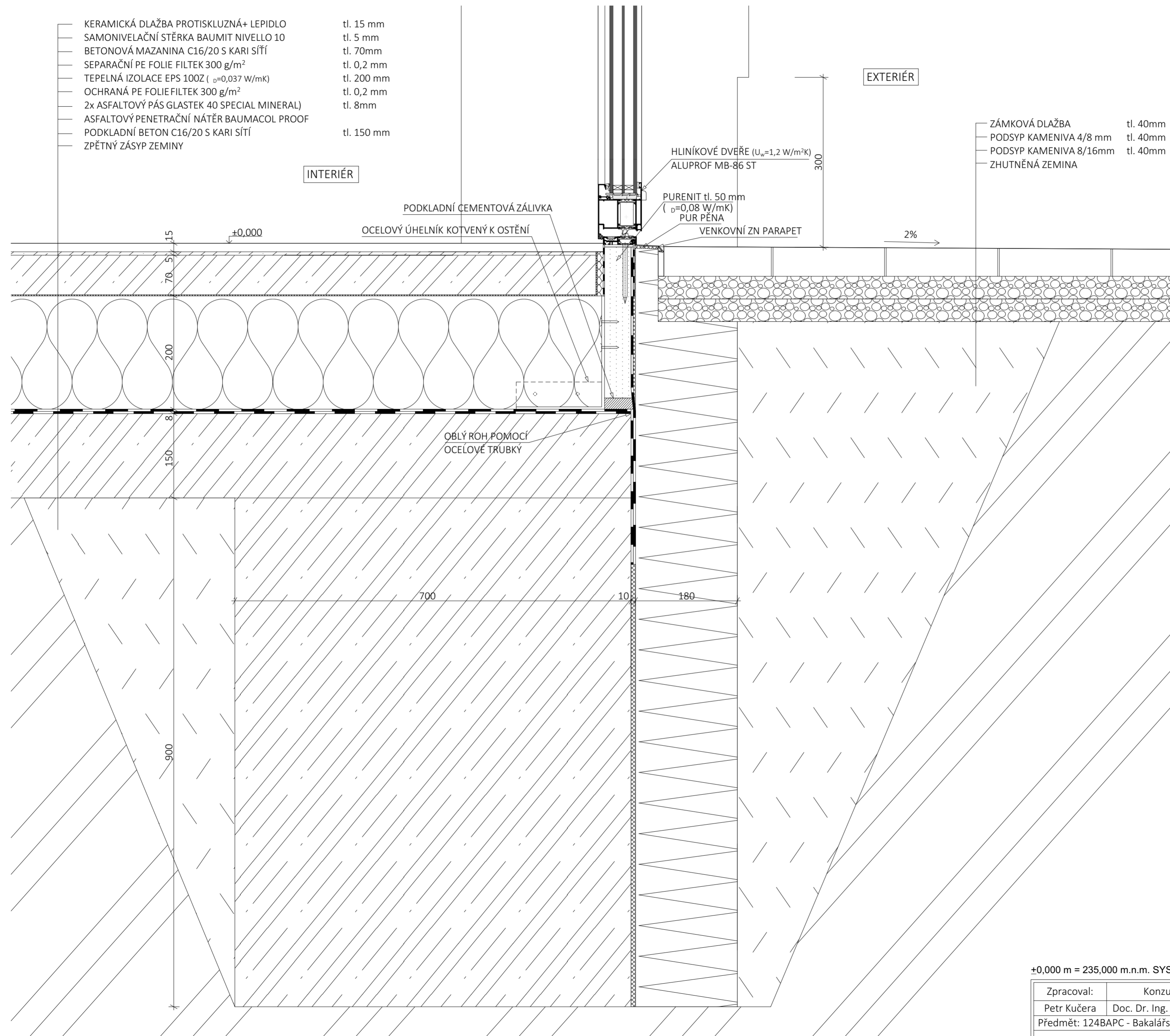
# DET Č.1 - SOKL DOMU



+0,000 m = 235,000 m.n.m. SYSTÉM JTSK - Bpv

Zpracoval:	Konzultant:	Školní rok:	Fakulta stavební ČVUT
Petr Kučera	Doc. Dr. Ing. Zbyněk Svoboda	2020/2021	
Předmět: 124BAPC - Bakalářská práce			Datum: 20.4.2021
Akce: DOMOV PRO SENIORY			Měřítko: 1:5
Výkres: DETAIL Č.1 - SOKL DOMU			Formát: A2
			Číslo výkresu: 11

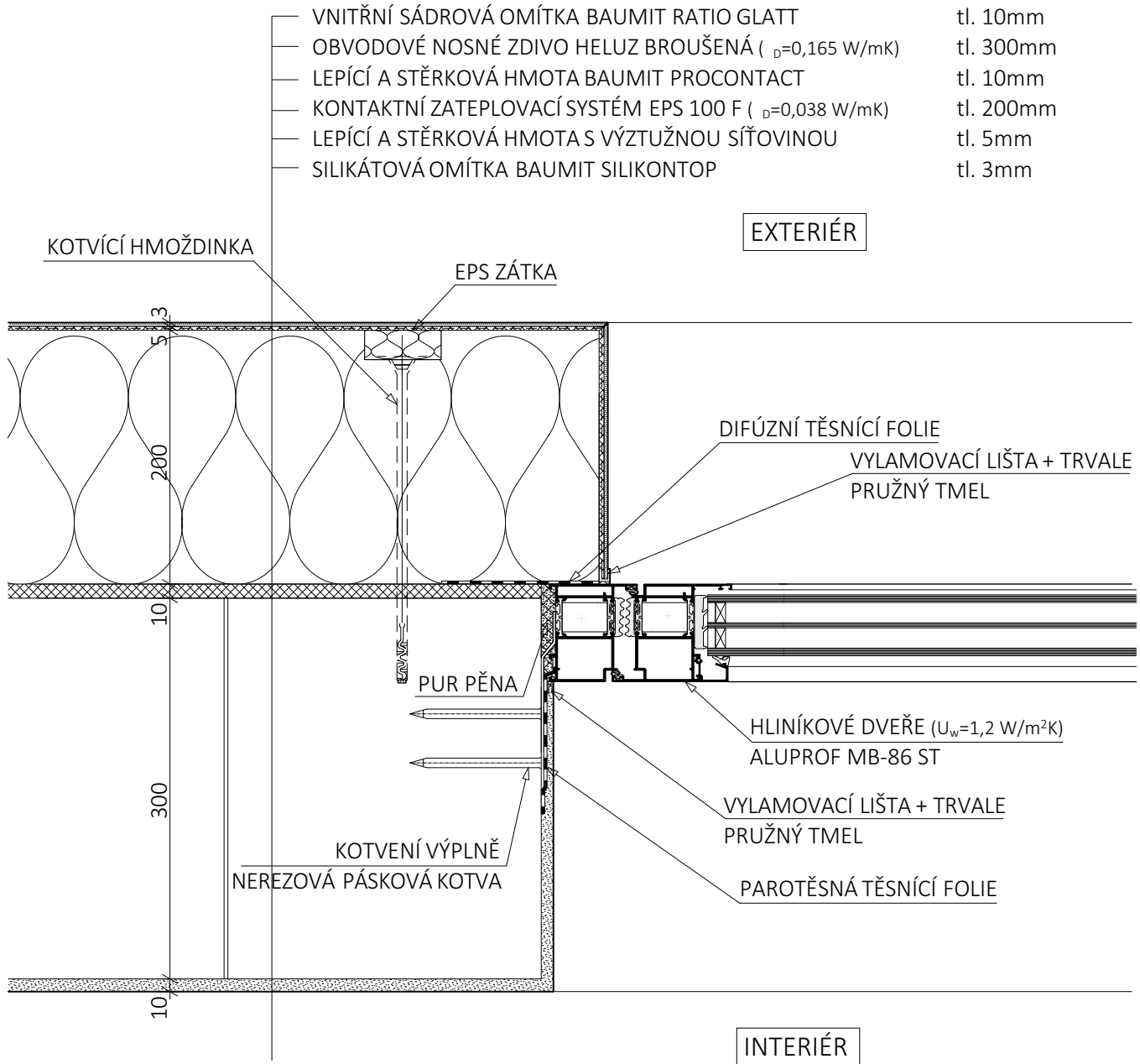
## DET Č.2 - VSTUP DO OBJEKTU



±0,000 m = 235,000 m.n.m. SYSTÉM JTSK - Bpv

Zpracoval:	Konzultant:	Školní rok:	Fakulta stavební ČVUT
Petr Kučera	Doc. Dr. Ing. Zbyněk Svoboda	2020/2021	
Předmět: 124BAPC - Bakalářská práce			Datum: 20.4.2021
Akce: DOMOV PRO SENIORY			Měřítko: 1:5
Výkres: DETAIL Č.2 - VSTUP DO OBJEKTU			Formát: A2
			Číslo výkresu: 12

# DET Č.3 - OSTĚNÍ VSTUPNÍCH DVEŘÍ

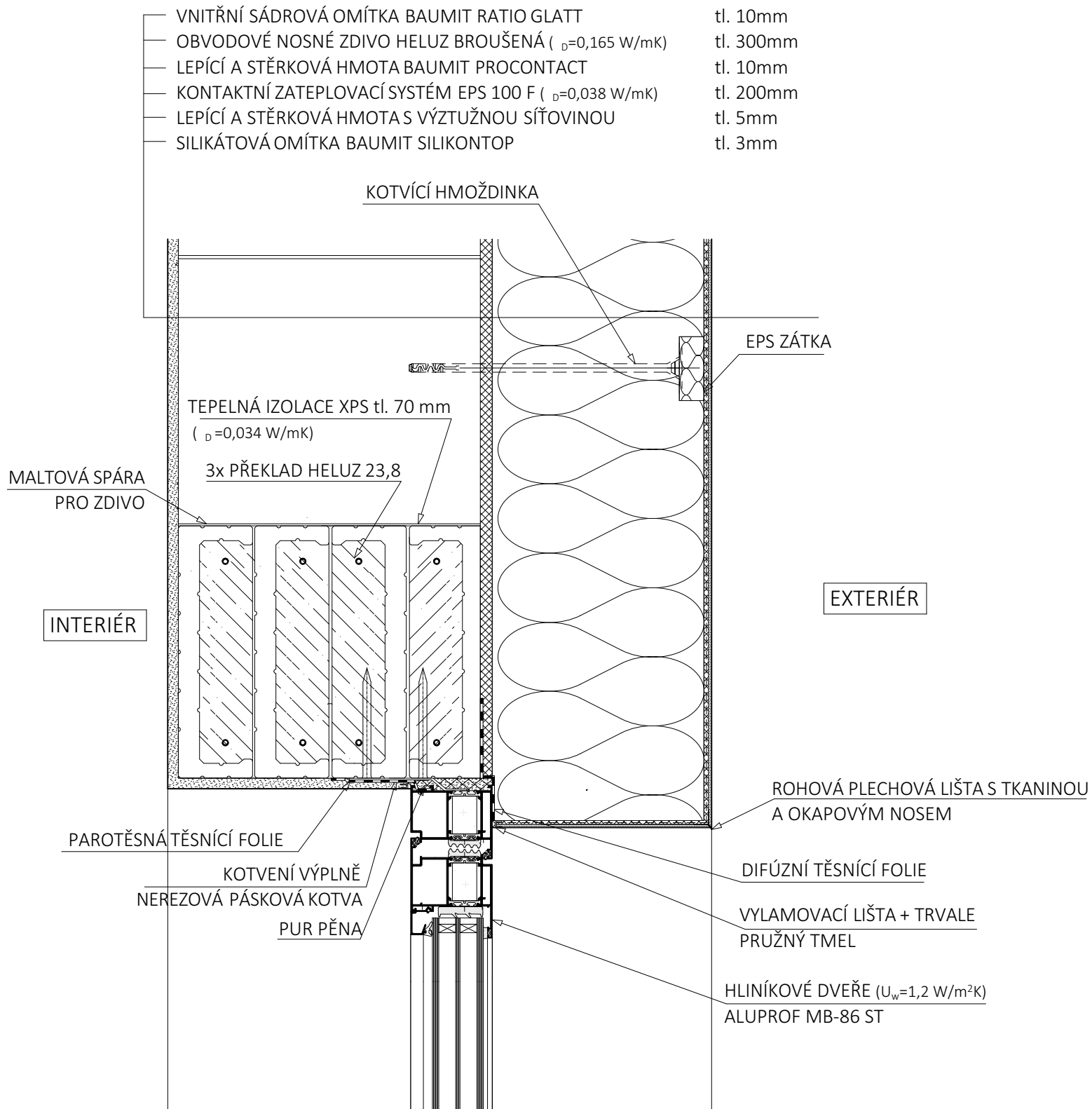


±0,000 m = 235,000 m.n.m. SYSTÉM JTSK - Bpv

Zpracoval:	Konzultant:	Školní rok:	Fakulta stavební ČVUT	
Petr Kučera	Doc. Dr. Ing. Zbyněk Svoboda	2020/2021		
Předmět: 124BAPC - Bakalářská práce			Datum:	20.4.2021
Akce: DOMOV PRO SENIORY			Měřítko:	1:5
Výkres: DETAIL Č.3 - OSTĚNÍ DVEŘÍ			Formát:	A4
			Číslo výkresu:	13



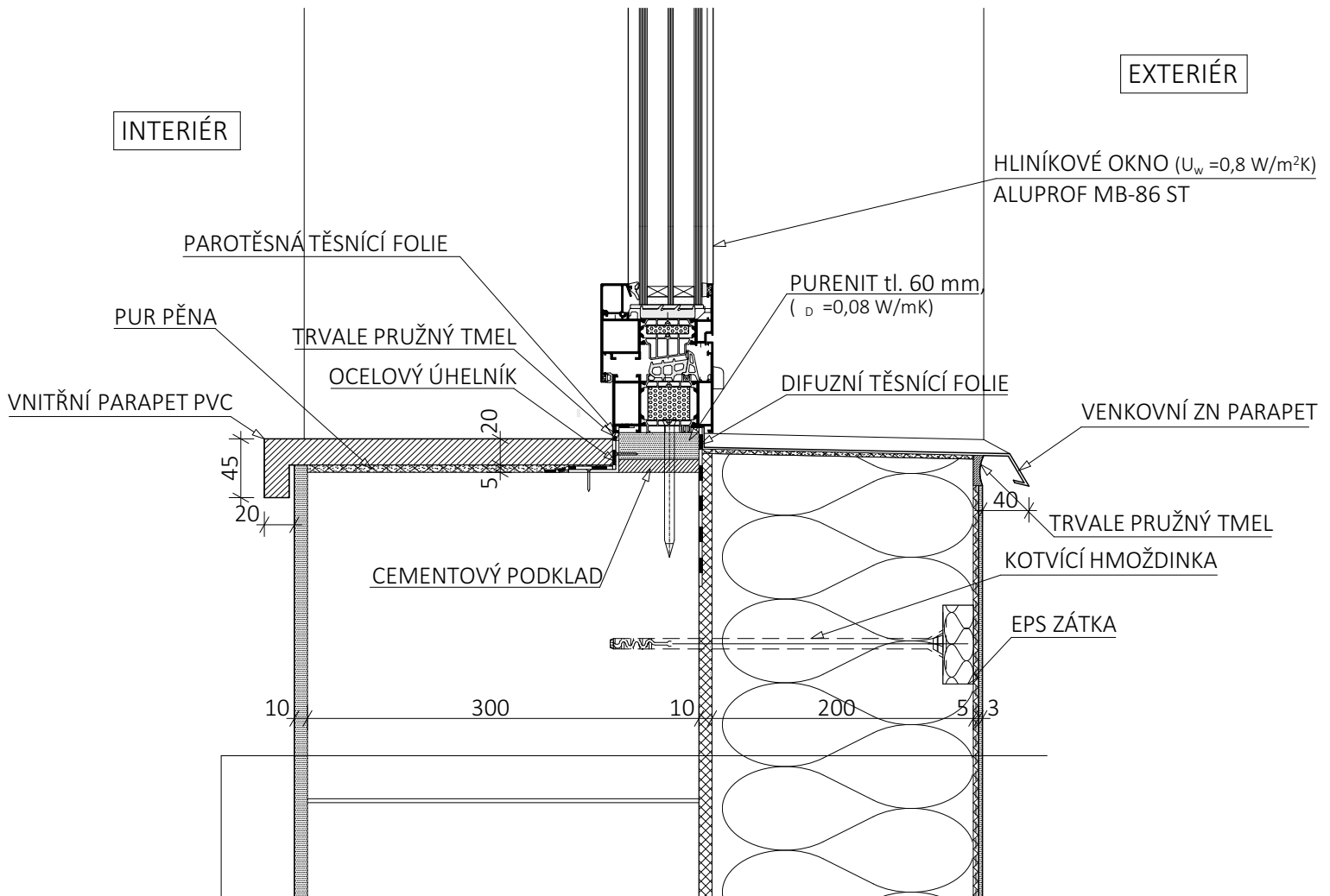
# DET Č.4 - NADPRAŽÍ DVEŘÍ



±0,000 m = 235,000 m.n.m. SYSTÉM JTSK - Bpv

Zpracoval:	Konzultant:	Školní rok:	Fakulta stavební ČVUT
Petr Kučera	Doc. Dr. Ing. Zbyněk Svoboda	2020/2021	
Předmět: 124BAPC - Bakalářská práce			
Akce: DOMOV PRO SENIORY			
Výkres: DETAIL Č.4 - NADPRAŽÍ DVEŘÍ			Datum: 20.4.2021
			Měřítko: 1:5
			Formát: A4
			Číslo výkresu: 14

# DET Č.5 - PARAPET OKNA

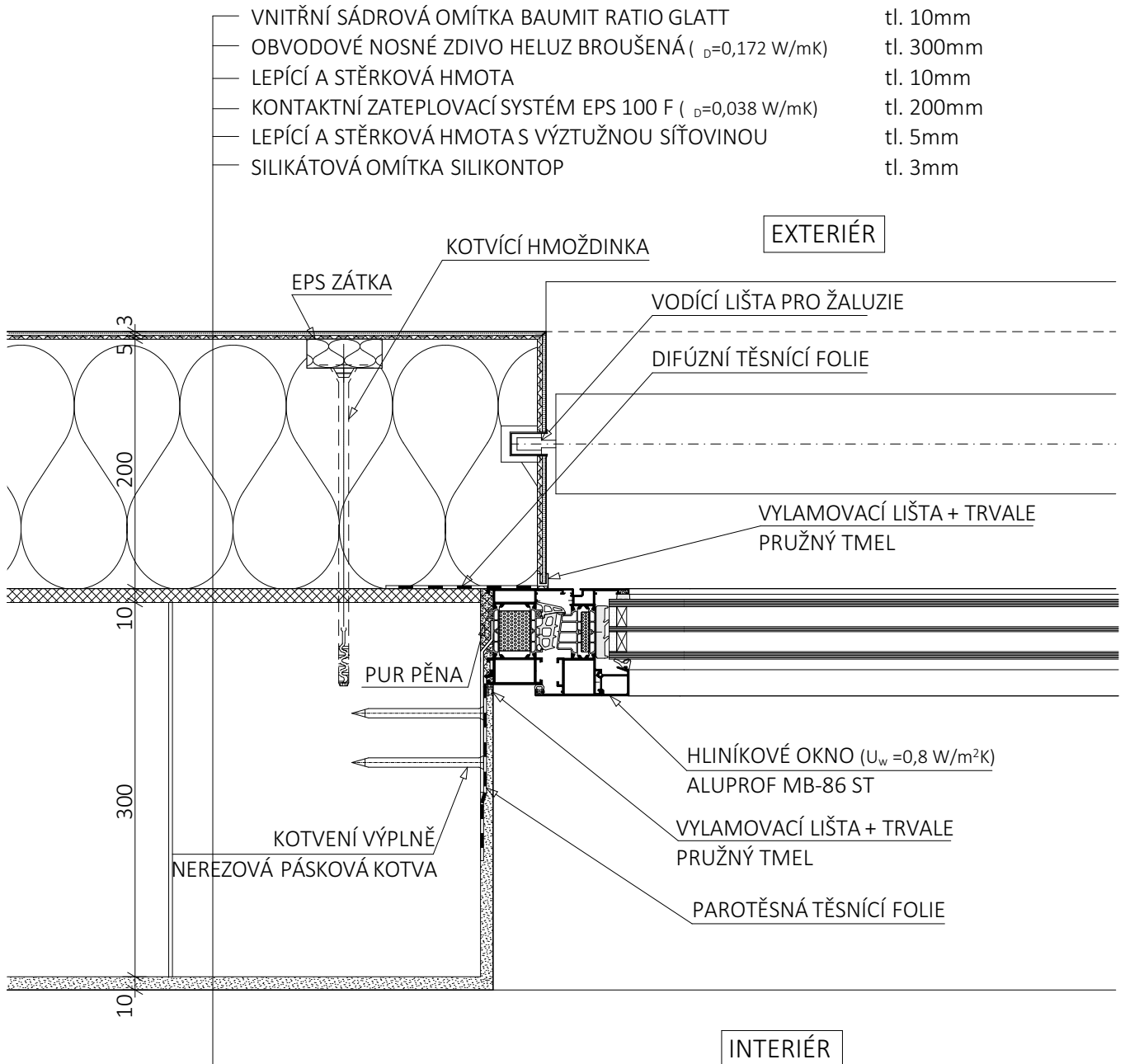


— VNITŘNÍ SÁDROVÁ OMÍTKA BAUMIT RATIO GLATT	tl. 10mm
— OBVODOVÉ NOSNÉ ZDIVO HELUZ BROUŠENÁ ( $\rho = 0,165 \text{ W/mK}$ )	tl. 300mm
— LEPÍCÍ A STĚRKOVÁ HMOTA BAUMIT PROCONTACT	tl. 10mm
— KONTAKTNÍ ZATEPLOVACÍ SYSTÉM EPS 100 F ( $\rho = 0,038 \text{ W/mK}$ )	tl. 200mm
— LEPÍCÍ A STĚRKOVÁ HMOTA S VÝZTUŽNOU SÍŤOVINOU	tl. 5mm
— SILIKÁTOVÁ OMÍTKA BAUMIT SILIKONTOP	tl. 3mm

±0,000 m = 235,000 m.n.m. SYSTÉM JTSK - Bpv

Zpracoval:	Konzultant:	Školní rok:	Fakulta stavební ČVUT	
Petr Kučera	Doc. Dr. Ing. Zbyněk Svoboda	2020/2021		
Předmět: 124BAPC - Bakalářská práce			Datum:	20.4.2021
Akce: DOMOV PRO SENIORY			Měřítko:	1:5
Výkres: DETAIL Č.5 - PARAPET OKNA			Formát:	A4
			Číslo výkresu:	15

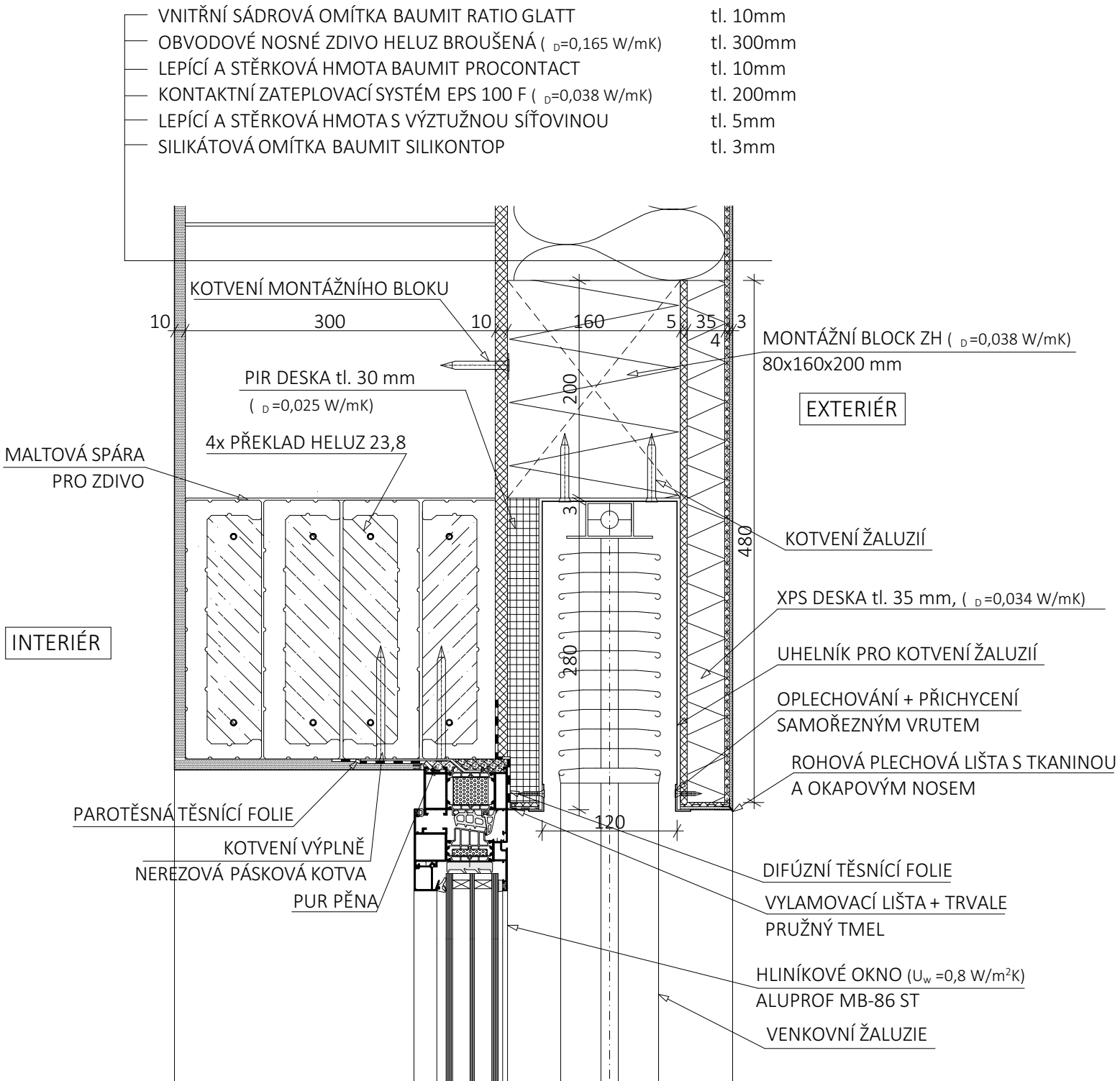
# DET Č.6 - OSTĚNÍ OKNA



±0,000 m = 235,000 m.n.m. SYSTÉM JTSK - Bpv

Zpracoval:	Konzultant:	Školní rok:	Fakulta stavební ČVUT	
Petr Kučera	Doc. Dr. Ing. Zbyněk Svoboda	2020/2021		
Předmět: 124BAPC - Bakalářská práce			Datum:	20.4.2021
Akce: DOMOV PRO SENIORY			Měřítko:	1:5
Výkres: DETAIL Č.6 - OSTĚNÍ OKNA			Formát:	A4
			Číslo výkresu:	16

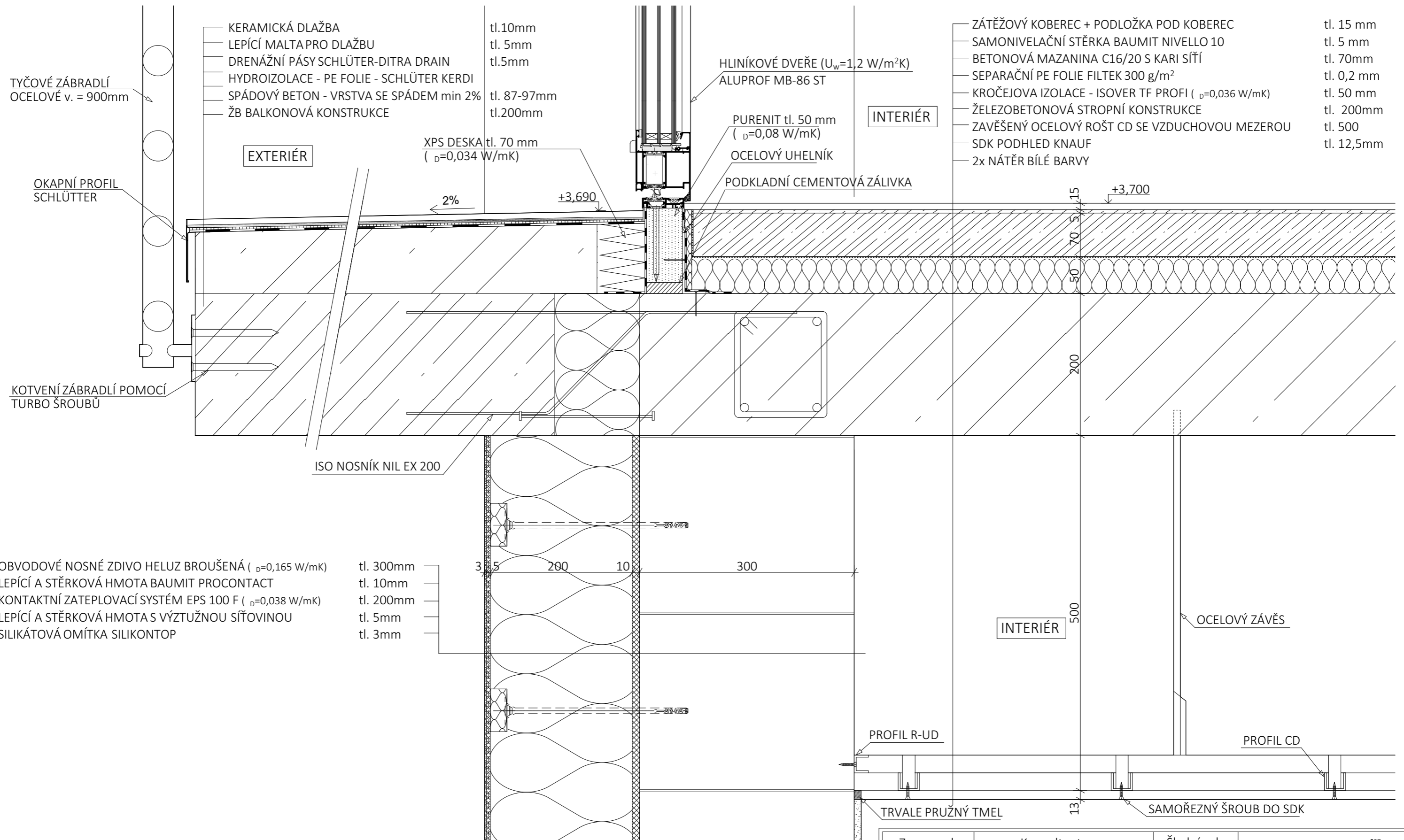
# DET.Č.7 - NADPRAŽÍ OKNA



±0,000 m = 235,000 m.n.m. SYSTÉM JTSK - Bpv

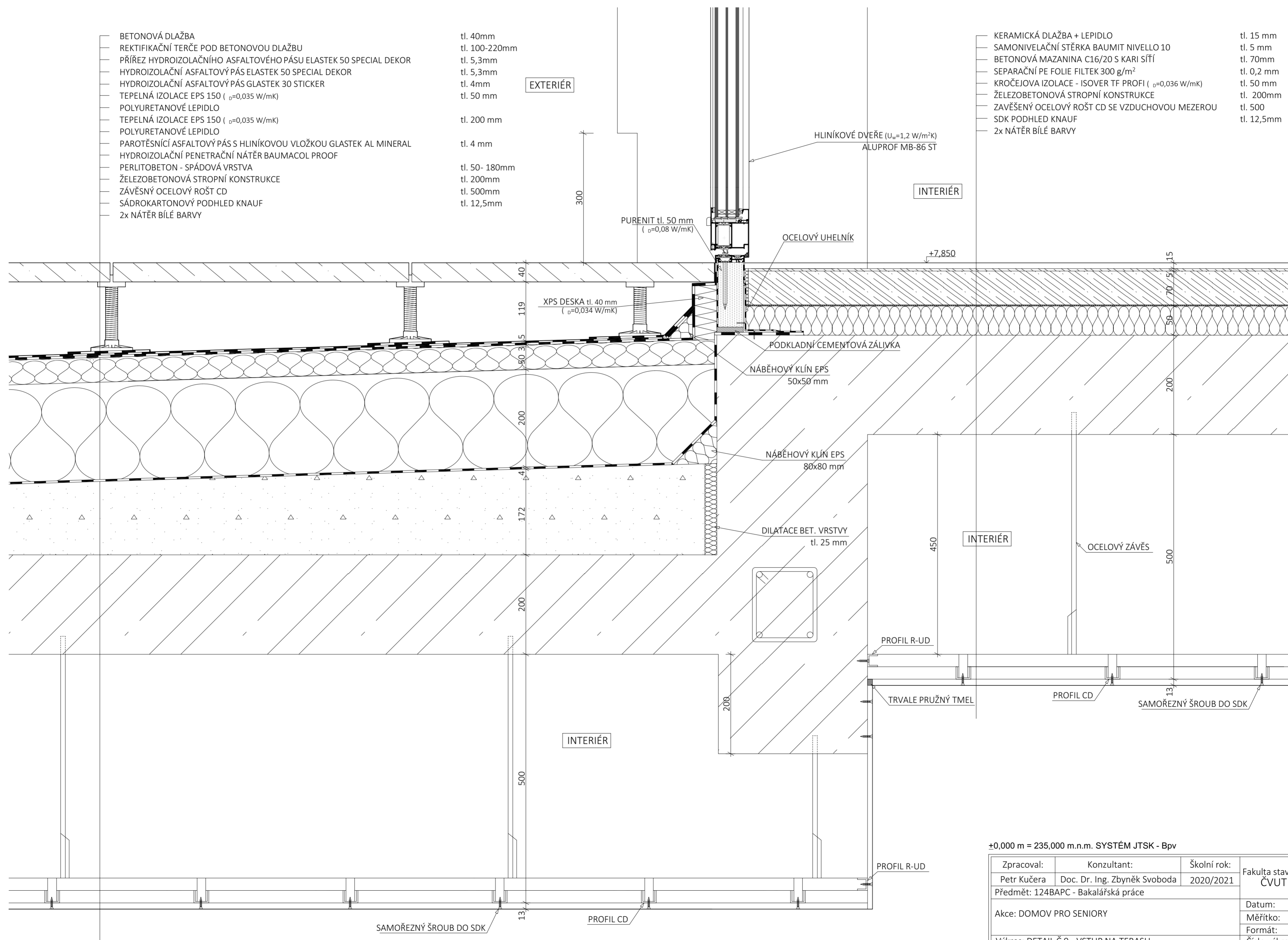
Zpracoval:	Konzultant:	Školní rok:	Fakulta stavební ČVUT	
Petr Kučera	Doc. Dr. Ing. Zbyněk Svoboda	2020/2021		
Předmět: 124BAPC - Bakalářská práce			Datum:	20.4.2021
Akce: DOMOV PRO SENIORY			Měřítko:	1:5
Výkres: DETAIL Č.7 - NADPRAŽÍ OKNA			Formát:	A4
			Číslo výkresu:	17

# DET Č.8 - VSTUP NA BALKÓN



Zpracoval:	Konzultant:	Školní rok:	Fakulta stavební ČVUT
Petr Kučera	Doc. Dr. Ing. Zbyněk Svoboda	2020/2021	
Předmět: 124BAPC - Bakalářská práce			Datum: 20.4.2021
Akce: DOMOV PRO SENIORY			
Měřítko: 1:5			Formát: A3
Výkres: DETAIL Č.8 - VSTUP NA BALKÓN			
Číslo výkresu: 18			


DET Č.9 - VSTUP NA TERASU



- BETONOVÁ DLAŽBA tl. 40mm
- REKTIKACNÍ TERČE POD BETONOVOU DLAŽBU tl. 100-220mm
- PŘÍŘEZ HYDROIZOLAČNÍHO ASFALTOVÉHO PÁSU ELASTEK 50 SPECIAL DEKOR tl. 5,3mm
- HYDROIZOLAČNÍ ASFALTOVÝ PÁS ELASTEK 50 SPECIAL DEKOR tl. 5,3mm
- HYDROIZOLAČNÍ ASFALTOVÝ PÁS GLASTEK 30 STICKER tl. 4mm
- TEPELNÁ IZOLACE EPS 150 ( $\rho=0,035$  W/mK) tl. 50mm
- POLYURETANOVÉ LEPIDLO
- TEPELNÁ IZOLACE EPS 150 ( $\rho=0,035$  W/mK) tl. 200mm
- POLYURETANOVÉ LEPIDLO
- PAROTĚSNÍCÍ ASFALTOVÝ PÁS S HLINÍKOVOU VLOŽKOU GLASTEK AL MINERAL tl. 4mm
- HYDROIZOLAČNÍ PENETRAČNÍ NÁTĚR BAUMACOL PROOF
- PERLITOBETON - SPÁDOVÁ VRSTVA tl. 50- 180mm
- ŽELEZOBETONOVÁ STROPNÍ KONSTRUKCE tl. 200mm
- ZÁVĚSNÝ OCELOVÝ ROŠT CD tl. 500mm
- SÁDROKARTONOVÝ PODHLED KNAUF tl. 12,5mm
- 2x NÁTĚR BÍLÉ BARVY

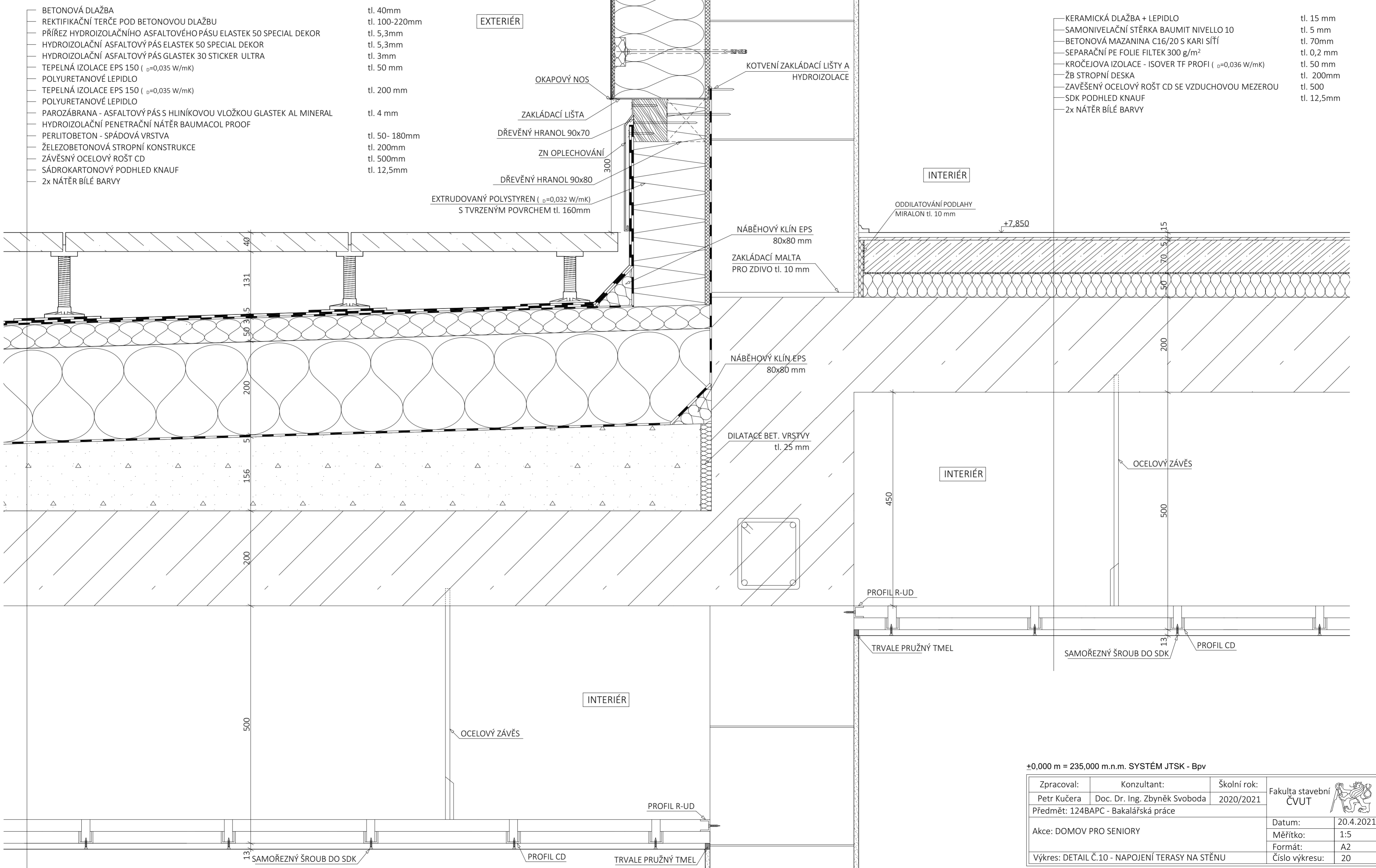
- KERAMICKÁ DLAŽBA + LEPIDLO tl. 15mm
- SAMONIVELAČNÍ STĚRKA BAUMIT NIVELLO 10 tl. 5mm
- BETONOVÁ MAZANINA C16/20 S KARI SÍŤÍ tl. 70mm
- SEPARAČNÍ PE FOLIE FILTEK 300 g/m<sup>2</sup> tl. 0,2mm
- KROČEJOVA IZOLACE - ISOVER TF PROFÍ ( $\rho=0,036$  W/mK) tl. 50mm
- ŽELEZOBETONOVÁ STROPNÍ KONSTRUKCE tl. 200mm
- ZÁVĚŠENÝ OCELOVÝ ROŠT CD SE VZDUCHOVOU MEZEROU tl. 500
- SDK PODHLED KNAUF tl. 12,5mm
- 2x NÁTĚR BÍLÉ BARVY

±0,000 m = 235,000 m.n.m. SYSTÉM JTSK - Bpv

Zpracoval: Petr Kučera	Konzultant: Doc. Dr. Ing. Zbyněk Svoboda	Školní rok: 2020/2021	Fakulta stavební ČVUT 
Předmět: 124BAPC - Bakalářská práce			
Akce: DOMOV PRO SENIORY			Datum: 20.4.2021
Výkres: DETAIL Č.9 - VSTUP NA TERASU			Měřitko: 1:5
			Formát: A2
			Číslo výkresu: 19

# DET Č.10 - NAPOJENÍ TERASY NA STĚNU

VÝUKOVÁ VERZE ARCHICADU



- BETONOVÁ DLAŽBA tl. 40mm
- REKTIFIKAČNÍ TERČE POD BETONOVOU DLAŽBU tl. 100-220mm
- PŘÍŘEZ HYDROIZOLAČNÍHO ASFALTOVÉHO PÁSU ELASTEK 50 SPECIAL DEKOR tl. 5,3mm
- HYDROIZOLAČNÍ ASFALTOVÝ PÁS ELASTEK 50 SPECIAL DEKOR tl. 5,3mm
- HYDROIZOLAČNÍ ASFALTOVÝ PÁS GLASTEK 30 STICKER ULTRA tl. 3mm
- TEPELNÁ IZOLACE EPS 150 (  $\rho=0,035$  W/mK) tl. 50 mm
- POLYURETANOVÉ LEPIDLO
- TEPELNÁ IZOLACE EPS 150 (  $\rho=0,035$  W/mK) tl. 200 mm
- POLYURETANOVÉ LEPIDLO
- PAROZÁBRANA - ASFALTOVÝ PÁS S HLINÍKOVOU VLOŽKOU GLASTEK AL MINERAL tl. 4 mm
- HYDROIZOLAČNÍ PENETRAČNÍ NÁTĚR BAUMACOL PROOF
- PERLITOBETON - SPÁDOVÁ VRSTVA tl. 50- 180mm
- ŽELEZOBETONOVÁ STROPNÍ KONSTRUKCE tl. 200mm
- ZÁVĚSNÝ OCELOVÝ ROŠT CD tl. 500mm
- SÁDROKARTONOVÝ PODHLED KNAUF tl. 12,5mm
- 2x NÁTĚR BÍLÉ BARVY

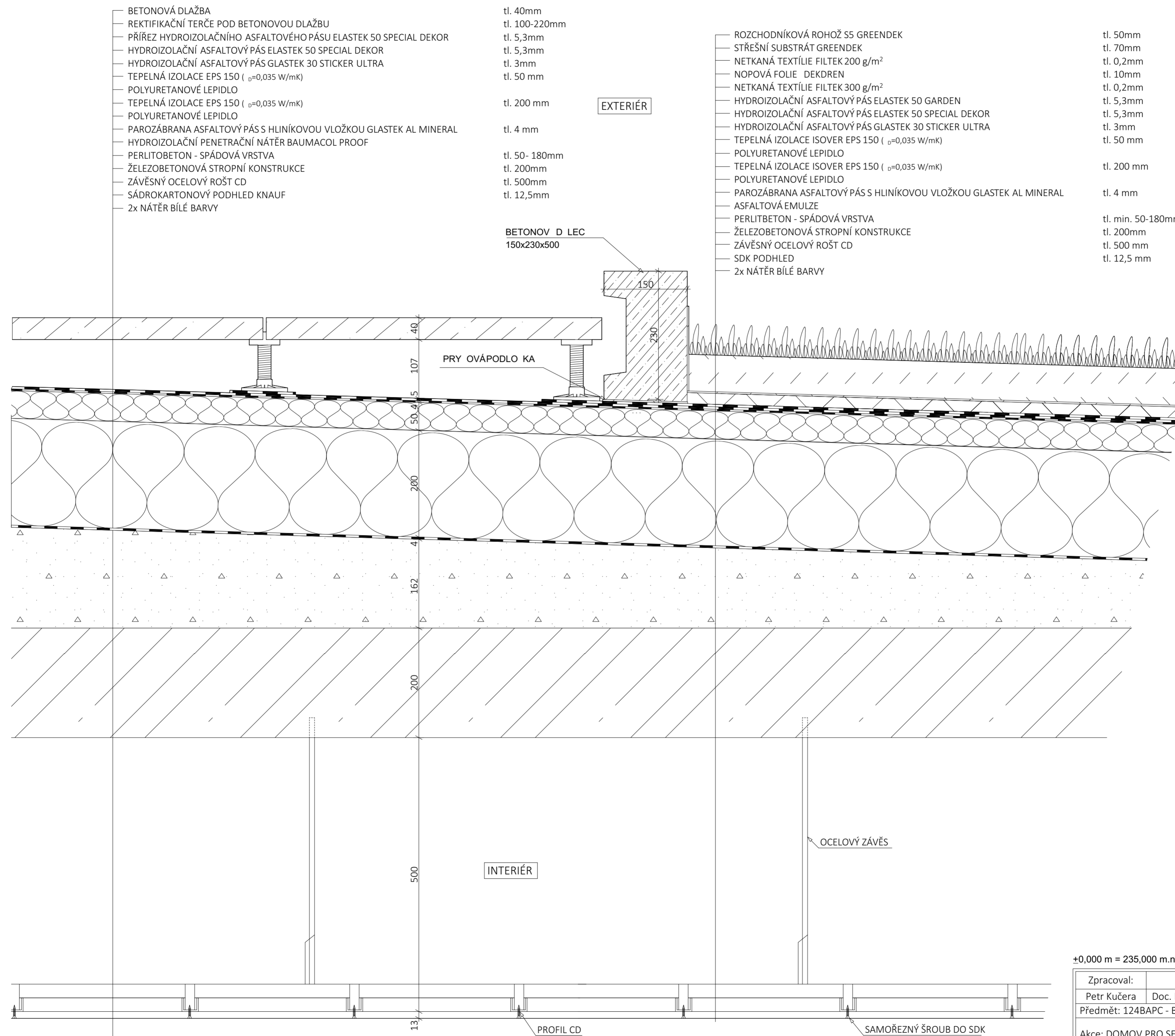
- VNITŘNÍ SÁDROVÁ OMÍTKA BAUMIT RATIO GLATT tl. 10mm
- OBVODOVÉ NOSNÉ ZDIVO HELUZ BROUŠENÁ (  $\rho=0,165$  W/mK) tl. 300mm
- LEPÍCÍ A STĚRKOVÁ HMOTA BAUMIT PROCONTACT tl. 10mm
- KONTAKTNÍ ZATEPLOVACÍ SYSTÉM EPS 100 F (  $\rho=0,038$  W/mK) tl. 200mm
- LEPÍCÍ A STĚRKOVÁ HMOTA S VÝZTUŽNOU SÍŤOVINOU tl. 5mm
- SILIKÁTOVÁ OMÍTKA BAUMIT SILIKONTOP tl. 3mm

- KERAMICKÁ DLAŽBA + LEPIDLO tl. 15 mm
- SAMONIVELAČNÍ STĚRKA BAUMIT NIVELLO 10 tl. 5 mm
- BETONOVÁ MAZANINA C16/20 S KARI SÍŤÍ tl. 70mm
- SEPARAČNÍ PE FOLIE FILTEK 300 g/m<sup>2</sup> tl. 0,2 mm
- KROČEJOVA IZOLACE - ISOVER TF PROFÍ (  $\rho=0,036$  W/mK) tl. 50 mm
- ŽB STROPNÍ DESKA tl. 200mm
- ZÁVĚSNÝ OCELOVÝ ROŠT CD SE VZDUCHOVOU MEZEROU tl. 500
- SDK PODHLED KNAUF tl. 12,5mm
- 2x NÁTĚR BÍLÉ BARVY

±0,000 m = 235,000 m.n.m. SYSTÉM JTSK - Bpv

Zpracoval: Petr Kučera	Konzultant: Doc. Dr. Ing. Zbyněk Svoboda	Školní rok: 2020/2021	Fakulta stavební ČVUT
Předmět: 124BAPC - Bakalářská práce			
Akce: DOMOV PRO SENIORY			Datum: 20.4.2021
Výkres: DETAIL Č.10 - NAPOJENÍ TERASY NA STĚNU			Měřítko: 1:5
			Formát: A2
			Číslo výkresu: 20

# DET.Č.11 - NAPOJENÍ TERASY NA ZELENOU STŘECHU



- BETONOVÁ DLAŽBA tl. 40mm
- REKTIFIKAČNÍ TERČE POD BETONOVOU DLAŽBU tl. 100-220mm
- PŘÍŘEZ HYDROIZOLAČNÍHO ASFALTOVÉHO PÁSU ELASTEK 50 SPECIAL DEKOR tl. 5,3mm
- HYDROIZOLAČNÍ ASFALTOVÝ PÁS ELASTEK 50 SPECIAL DEKOR tl. 5,3mm
- HYDROIZOLAČNÍ ASFALTOVÝ PÁS GLASTEK 30 STICKER ULTRA tl. 3mm
- TEPELNÁ IZOLACE EPS 150 (  $\rho=0,035$  W/mK) tl. 50 mm
- POLYURETANOVÉ LEPIDLO
- TEPELNÁ IZOLACE EPS 150 (  $\rho=0,035$  W/mK) tl. 200 mm
- POLYURETANOVÉ LEPIDLO
- PAROZÁBRANA ASFALTOVÝ PÁS S HLINÍKOVOU VLOŽKOU GLASTEK AL MINERAL tl. 4 mm
- HYDROIZOLAČNÍ PENETRAČNÍ NÁTĚR BAUMACOL PROOF
- PERLITOBETON - SPÁDOVÁ VRSTVA tl. 50- 180mm
- ŽELEZOBETONOVÁ STROPNÍ KONSTRUKCE tl. 200mm
- ZÁVĚSNÝ OCELOVÝ ROŠT CD tl. 500mm
- SÁDROKARTONOVÝ PODHLED KNAUF tl. 12,5mm
- 2x NÁTĚR BÍLÉ BARVY

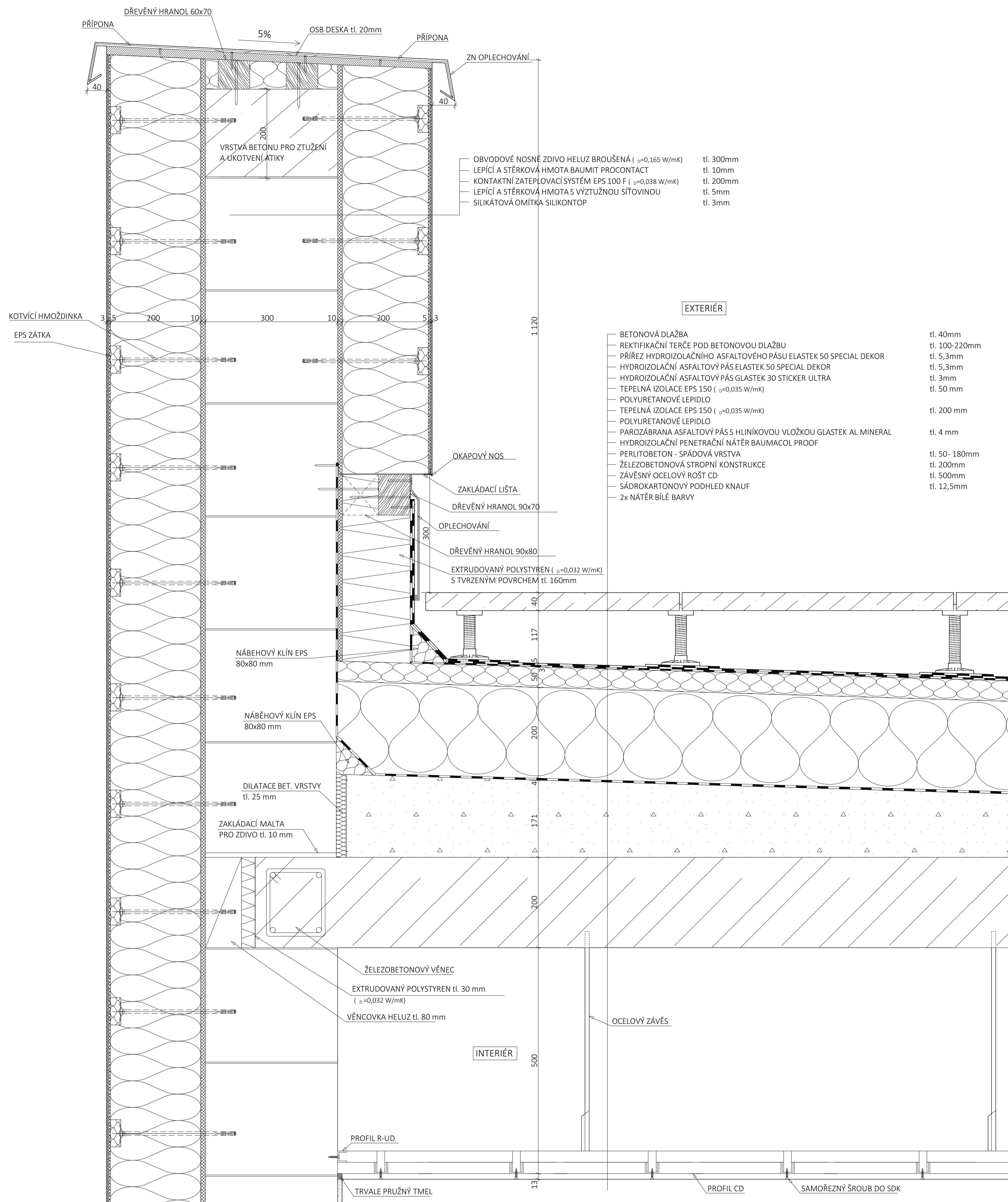
- ROZCHODNÍKOVÁ ROHOŽ S5 GREENDEK tl. 50mm
- STŘEŠNÍ SUBSTRÁT GREENDEK tl. 70mm
- NETKANÁ TEXTÍLIE FILTEK 200 g/m² tl. 0,2mm
- NOPOVÁ FOLIE DEKDREN tl. 10mm
- NETKANÁ TEXTÍLIE FILTEK 300 g/m² tl. 0,2mm
- HYDROIZOLAČNÍ ASFALTOVÝ PÁS ELASTEK 50 GARDEN tl. 5,3mm
- HYDROIZOLAČNÍ ASFALTOVÝ PÁS ELASTEK 50 SPECIAL DEKOR tl. 5,3mm
- HYDROIZOLAČNÍ ASFALTOVÝ PÁS GLASTEK 30 STICKER ULTRA tl. 3mm
- TEPELNÁ IZOLACE ISOVER EPS 150 (  $\rho=0,035$  W/mK) tl. 50 mm
- POLYURETANOVÉ LEPIDLO
- TEPELNÁ IZOLACE ISOVER EPS 150 (  $\rho=0,035$  W/mK) tl. 200 mm
- POLYURETANOVÉ LEPIDLO
- PAROZÁBRANA ASFALTOVÝ PÁS S HLINÍKOVOU VLOŽKOU GLASTEK AL MINERAL tl. 4 mm
- ASFALTOVÁ EMULZE
- PERLITOBETON - SPÁDOVÁ VRSTVA tl. min. 50-180mm
- ŽELEZOBETONOVÁ STROPNÍ KONSTRUKCE tl. 200mm
- ZÁVĚSNÝ OCELOVÝ ROŠT CD tl. 500 mm
- SDK PODHLED tl. 12,5 mm
- 2x NÁTĚR BÍLÉ BARVY

±0,000 m = 235,000 m.n.m. SYSTÉM JTSK - Bpv

Zpracoval:	Konzultant:	Školní rok:	Fakulta stavební ČVUT
Petr Kučera	Doc. Dr. Ing. Zbyněk Svoboda	2020/2021	
Předmět: 124BAPC - Bakalářská práce			Datum: 20.4.2021
Akce: DOMOV PRO SENIORY			Měřítko: 1:5
Výkres: DETAIL Č.11 - NAPOJENÍ TERASY NA ZEL. STŘECHU			Formát: A2
			Číslo výkresu: 21



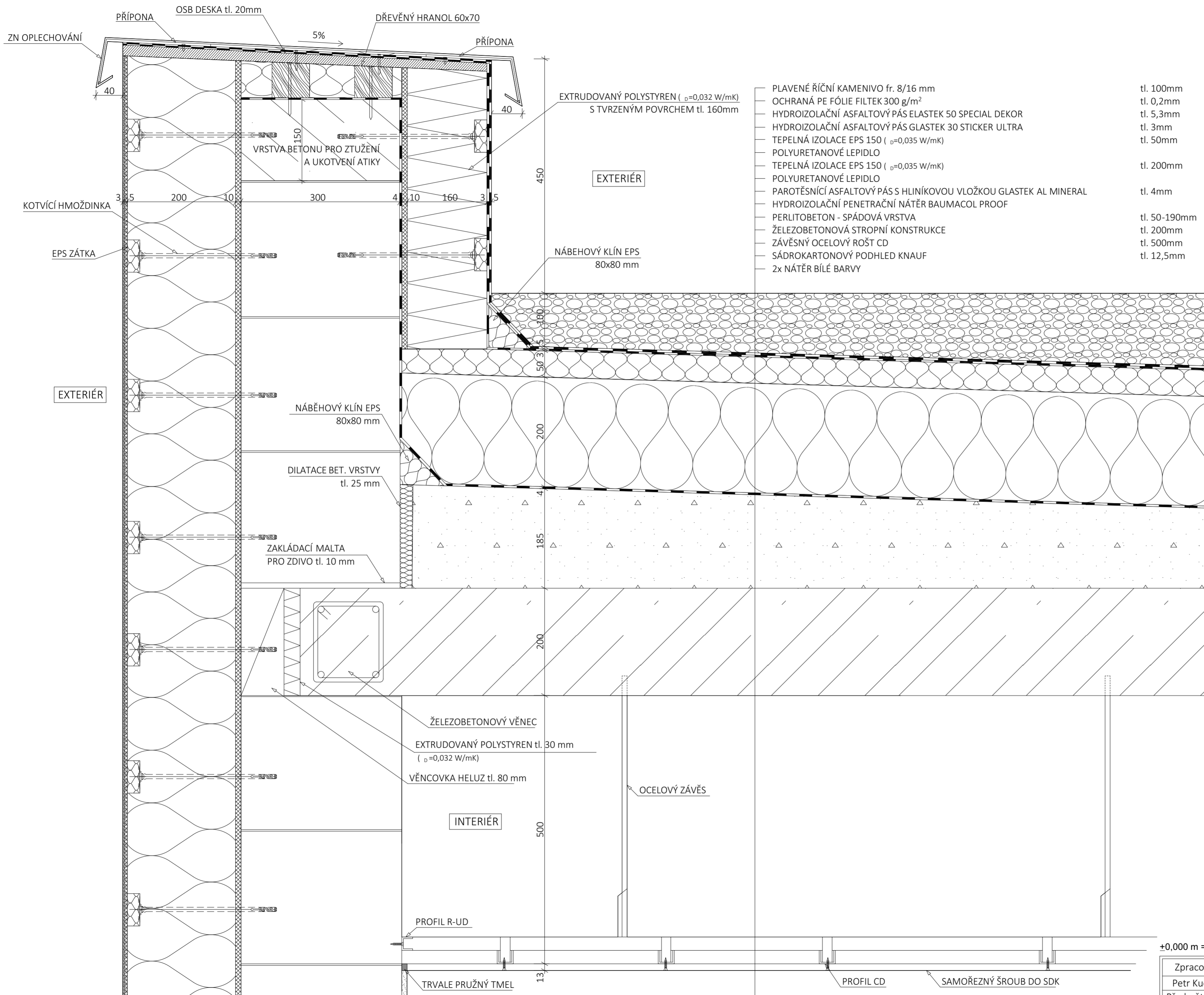
## DET.Č.12 - ATIKA TERASY



±0,000 m = 235,000 m.n.m. SYSTÉM JTSK - Bpv

Zpracoval:	Konzultant:	Školní rok:	Fakulta stavební ČVUT
Petr Kučera	Doc. Dr. Ing. Zbyněk Svoboda	2020/2021	
Předmět: 124BAPC - Bakalářská práce			Datum: 20.4.2021
Akce: DOMOV PRO SENIORY			Měřítko: 1:5
Výkres: DETAIL Č.12 - ATIKA TERASY			Formát: A2
			Číslo výkresu: 22

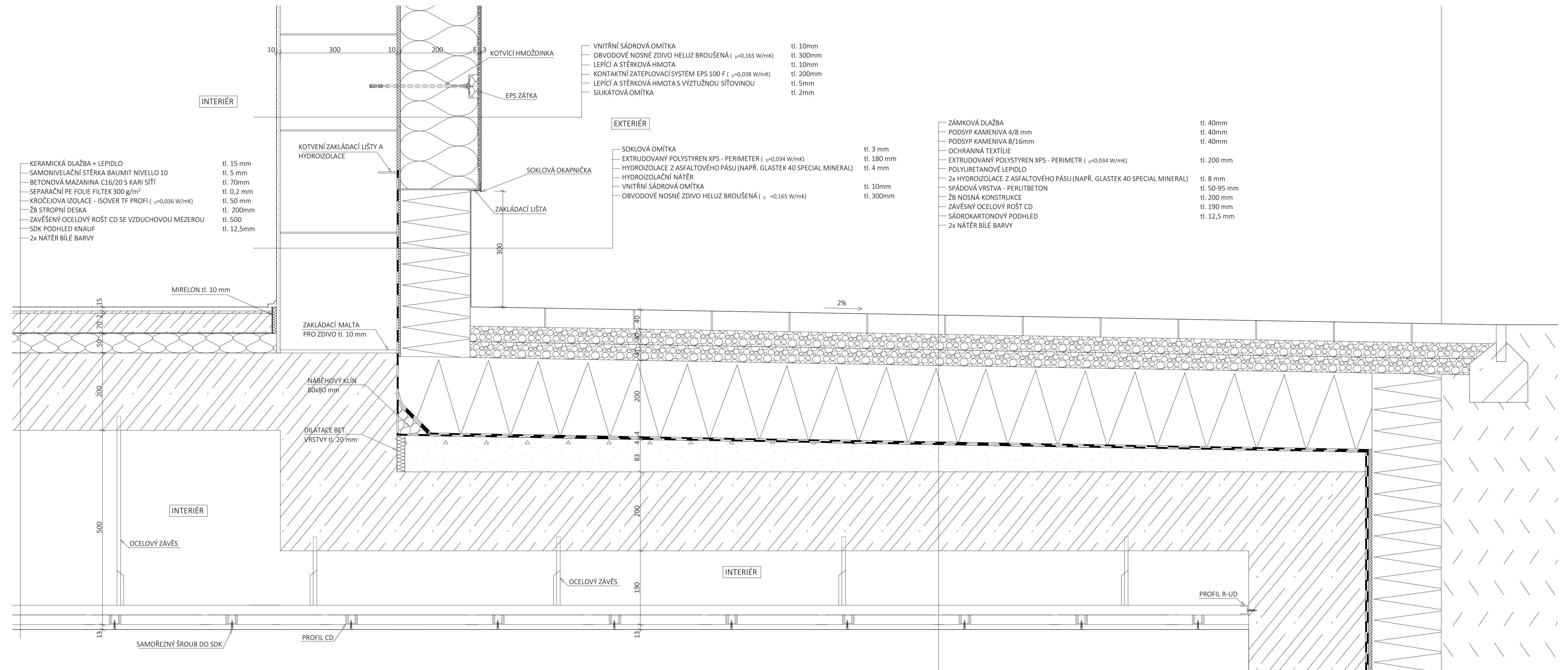
# DET.Č.13 - ATIKA NEPOCHŮZNÉ STŘECHY



±0,000 m = 235,000 m.n.m. SYSTÉM JTSK - Bpv

Zpracoval:	Konzultant:	Školní rok:	Fakulta stavební ČVUT
Petr Kučera	Doc. Dr. Ing. Zbyněk Svoboda	2020/2021	
Předmět: 124BAPC - Bakalářská práce			Datum: 20.4.2021
Akce: DOMOV PRO SENIORY			Měřítko: 1:5
Výkres: DETAIL Č.13 - ATIKA NEPOCHŮZNÉ STŘECHY			Formát: A2
			Číslo výkresu: 23

DET.Č.14 - TERÉN NAD 1.NP



±0,000 m = 235,000 m.n.m. SYSTÉM JTSK - Bpv

Zpracoval:	Konzultant:	Školní rok:	Fakulta stavební
Petr Kučera	Doc. Dr. Ing. Zbyněk Svoboda	2020/2021	ČVUT
Předmět: 124BAPC - Bakalářská práce			Datum: 20.4.2021
Akce: DOMOV PRO SENIORY			Měřítko: 1:5
Výkres: DETAIL.Č.14 - TERÉN NAD 1.NP			Formát: A1
			Číslo výkresu: 24

# VIZUALIZACE OBJEKTU





# ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta stavební



## PŘEDBĚŽNÝ STATICKÝ VÝPOČET NOSNÝCH PRVKŮ

Dům u Agáty - domov pro seniory

Praha 5 - Řeporyje

Vypracoval:

Petr Kučera

Vedoucí bakalářské práce:

doc. Dr. Ing. Zbyněk Svoboda

## Obsah:

1.1. Konstrukční schémata .....	4
1.2. Použité materiály.....	7
1. Popis zatížení .....	7
2.1. Stálé zatížení.....	7
2.1.1. Podlahy .....	7
2.1.2. Skladba na předsazené konstrukci .....	8
2.1.3. Střešní plášť .....	8
2.1.4. Obvodový plášť, vnitřní nosné stěny .....	9
2.1.5. Vnitřní nosné akustické stěny.....	9
2.1.6. Vnitřní mezibytové akustické příčky.....	9
2.1.7. Příčky .....	9
2.1.8. Schodiště .....	9
2.2. Proměnné zatížení.....	10
2.2.1. Užité zatížení .....	10
2.2.2. Zatížení sněhem.....	11
2.2.3. Zatížení větrem.....	11
2. Předběžný návrh a posouzení nosných prvků .....	12
3.1. Stropní deska .....	12
3.2. ŽB průvlaky: .....	13
3.3. Svislé nosné konstrukce .....	19
3.3.1. Keramické stěny 1. - 3.NP.....	19
3.3.2. ŽB sloupy 1.NP .....	20
3.4. Předsazené konstrukce.....	21

## Seznam obrázků:

<i>Obrázek 1: Konstrukční schéma 1.NP .....</i>	<i>4</i>
<i>Obrázek 2: Konstrukční schéma 2.NP.....</i>	<i>5</i>
<i>Obrázek 3: Konstrukční schéma 3.NP .....</i>	<i>6</i>
<i>Obrázek 4: Schéma posuzovaných desek .....</i>	<i>12</i>
<i>Obrázek 5: Schéma posuzovaného průvlaku P1 .....</i>	<i>13</i>
<i>Obrázek 6: Schéma posuzovaného průvlaku P2 .....</i>	<i>14</i>
<i>Obrázek 7: Schéma posuzovaného průvlaku P3 .....</i>	<i>16</i>
<i>Obrázek 8: Schéma posuzovaného průvlaku P4 .....</i>	<i>17</i>
<i>Obrázek 9: Statické schéma průvlaku P4.....</i>	<i>18</i>
<i>Obrázek 9: Schéma posuzovaného zdiva.....</i>	<i>19</i>
<i>Obrázek 10: Schéma posuzovaného sloupu .....</i>	<i>20</i>
<i>Obrázek 11: Schéma posuzované předsazené konstrukce .....</i>	<i>22</i>

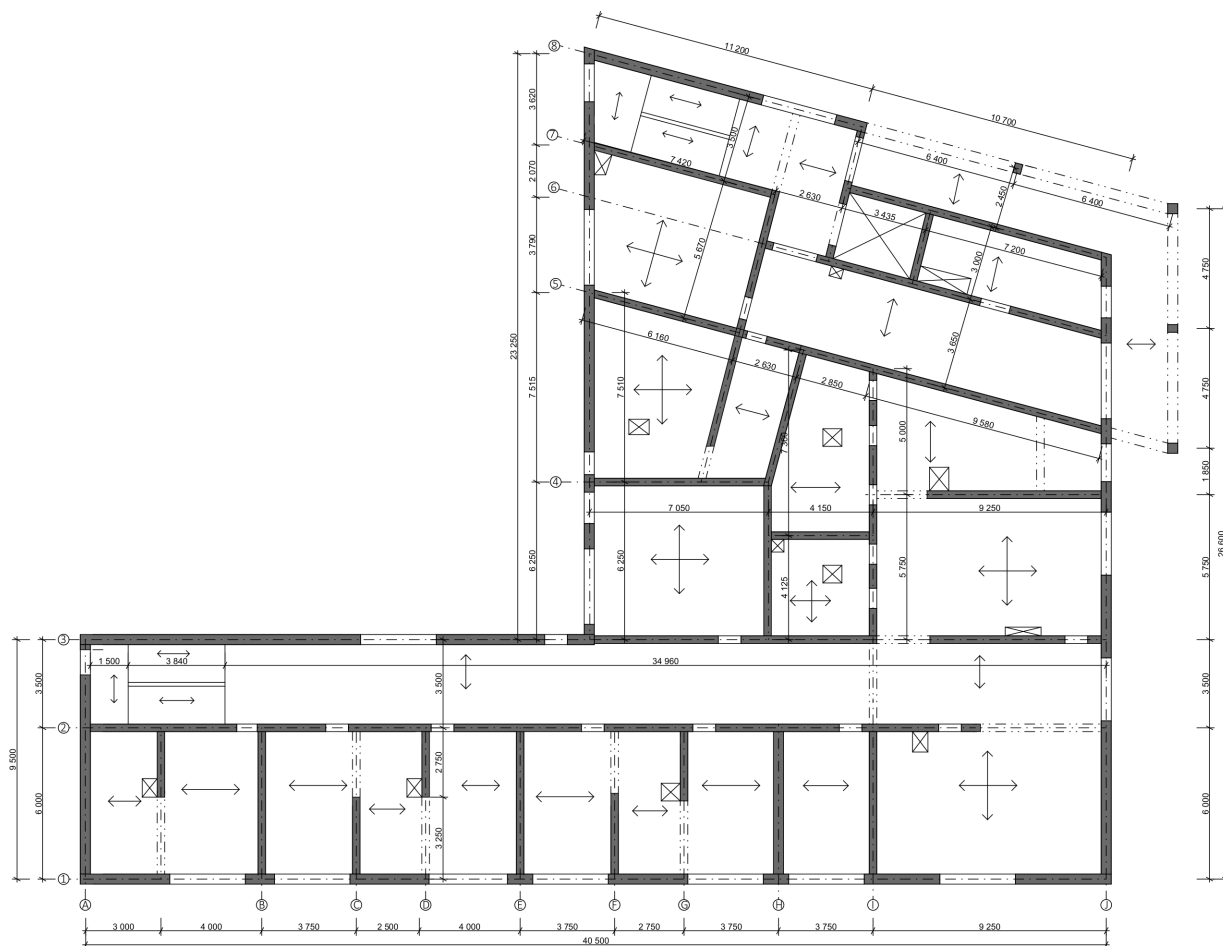
Seznam tabulek:

<i>Tabulka 1: Zatížení podlahy – 2.NP – 3.NP – Pokoje, společenské prostory .....</i>	<i>7</i>
<i>Tabulka 2: Zatížení podlahy – 2.NP – 3.NP – WC, mokré provozy.....</i>	<i>7</i>
<i>Tabulka 3: Zatížení podlahy – 2.NP – 3.NP - chodby.....</i>	<i>7</i>
<i>Tabulka 4: Zatížení podlahy – předsazená konstrukce.....</i>	<i>8</i>
<i>Tabulka 5: Zatížení střechy – nepochozí nad 3.NP .....</i>	<i>8</i>
<i>Tabulka 6: Zatížení střechy – pochozí nad 2.NP .....</i>	<i>8</i>
<i>Tabulka 7: Tloušťka desek na základě ohybové štíhlosti.....</i>	<i>13</i>
<i>Tabulka 8: Výpočet zatížení na průvlak P2 .....</i>	<i>15</i>
<i>Tabulka 9: Ověření parametrů průvlaku P2 .....</i>	<i>15</i>
<i>Tabulka 10: Statické ověření průvlaku P2 z hlediska smyku.....</i>	<i>15</i>
<i>Tabulka 11: Výpočet zatížení na průvlak P4 .....</i>	<i>17</i>
<i>Tabulka 12: Výpočet zatížení zdiva v patě.....</i>	<i>19</i>
<i>Tabulka 13: Výpočet zatížení sloupu v patě .....</i>	<i>21</i>
<i>Tabulka 14: Výpočet zatížení předsazené konstrukce .....</i>	<i>22</i>
<i>Tabulka 15: Výpočet parametrů předsazené konstrukce .....</i>	<i>22</i>
<i>Tabulka 6: Výpočet zatížení tepelné izolace střešního pláště.....</i>	<i>23</i>





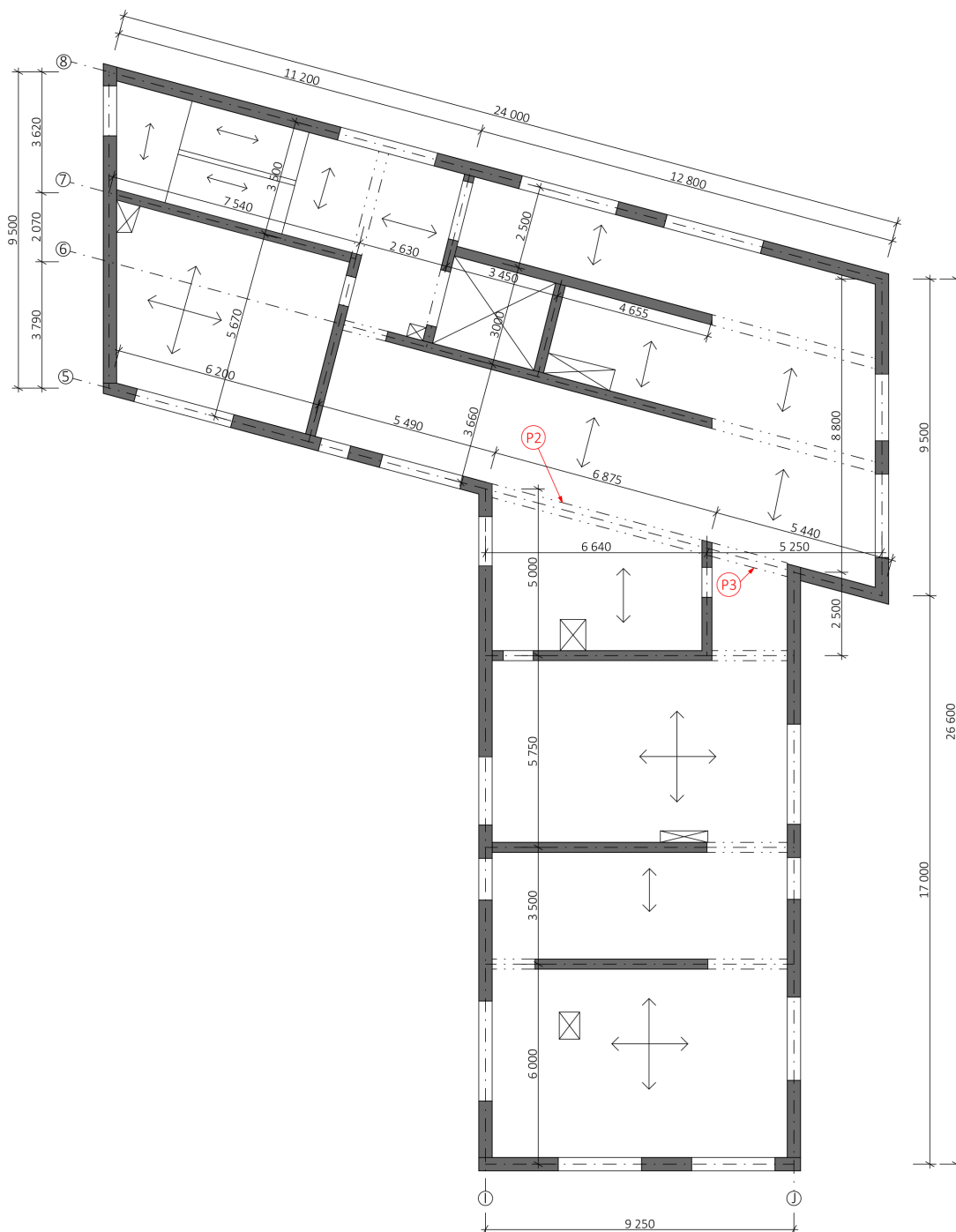
Konstrukční schéma 2.NP



Obrázek 2: Konstrukční schéma 2.NP

- Konstrukční výška podlaží: 3,7 m a 4,15 m
- Účel využití podlaží: Obytné a shromažďovací prostory, schodiště
- Vodorovné nosné konstrukce: Plná ŽB deska + ŽB monolitické průvlaky
- Svislé nosné konstrukce: ŽB monolitické stěny a sloupy, keramické zdivo
- Schodiště: Dvouramenné, ŽB monolitické

Konstrukční schéma 3.NP



Obrázek 3: Konstrukční schéma 3.NP

- Konstrukční výška podlaží: 3,7 m
- Účel využití podlaží: Obytné a shromažďovací prostory, schodiště, vstup na terasu
- Vodorovné nosné konstrukce: Plná ŽB deska + ŽB monolitické průvlaky
- Svislé nosné konstrukce: ŽB monolitické stěny, keramické zdivo
- Schodiště: Dvouramenné, ŽB monolitické

## 1.2. Použité materiály

- Beton: stropní konstrukce, stěny: C 30/37 XC1 – Cl 0,2 – D<sub>max</sub> 16 – S2  
sloupy: C 30/37 XC1 – Cl 0,2 – D<sub>max</sub> 16 – S3
- Ocel: B 500 B

## 1. Popis zatížení

### 2.1. Stálé zatížení

#### 2.1.1. Podlahy

- Podlaha 2.NP – 3.NP – Pokoje, Společenské prostory

Popis vrstvy	tl. [mm]	obj.tíha [kg/m3]	gk [kN/m2]
Zátěžový koberec + podložka	15	-	0,015
Samonivelační stěrka	5	1800	0,09
Betonová mazanina + kari sítě	70	2500	1,75
PE folie	-	-	-
Minerální kročejova izolace	50	35	0,0175
<b>Celkem</b>		<b>Σgk =</b>	<b><u>1,87</u></b>

Tabulka 1: Zatížení podlahy – 2.NP – 3.NP – Pokoje, společenské prostory

- Podlaha 2.NP – 3.NP – WC, mokré provozy

Popis vrstvy	tl. [mm]	obj.tíha [kg/m3]	gk [kN/m2]
Keramická dlažba + lepidlo	15	2200	0,22
Hydroizolační stěrka	2	1500	0,3
Samonivelační stěrka	5	1800	0,09
Betonová mazanina + kari sítě	70	2500	1,25
PE folie	-	-	-
Minerální kročejova izolace	50	35	0,014
<b>Celkem</b>		<b>Σgk =</b>	<b><u>2,104</u></b>

Tabulka 2: Zatížení podlahy – 2.NP – 3.NP – WC, mokré provozy

- Podlaha 2.NP – 3.NP – Chodby

Popis vrstvy	tl. [mm]	obj.tíha [kg/m3]	gk [kN/m2]
Keramická dlažba + lepidlo	15	2200	0,22
Samonivelační stěrka	5	1800	0,09
Betonová mazanina + kari sítě	70	2500	1,25
PE folie	-	-	-
Minerální kročejova izolace	50	35	0,014
<b>Celkem</b>		<b>Σgk =</b>	<b><u>2,074</u></b>

Tabulka 3: Zatížení podlahy – 2.NP – 3.NP - chodby

→ Uvažována hodnota zatížení podlahou:  $g_k = 2,1 \text{ kN/m}^2$

### 2.1.2. Skladba na předsazené konstrukci

Popis vrstvy	tl. [mm]	obj.tíha [kg/m <sup>3</sup> ]	g <sub>k</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]
Asfaltový pás - hydroizolace	4	35	0,0014
Keramická dlažba + lepidlo	10	2200	0,22
Betonová mazanina + kari síť	70	2500	1,75
<b>Celkem</b>		<b>Σg<sub>k</sub> =</b>	<b>1,9714</b>

Tabulka 4: Zatížení podlahy – předsazená konstrukce

### 2.1.3. Střešní plášť

- Střecha plochá, jednoplášťová – nepochozí nad 3.NP

Popis vrstvy	tl. [mm]	obj.tíha [kg/m <sup>3</sup> ]	g <sub>k</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]
Plavené říční kamenivo fr. 16/32	100	2100	2,1
Ochranná a filtrační textilie	2	150	0,003
Asfaltový pás	4	1100	0,044
Podkladní asfaltový pás	3	1100	0,033
EPS 100	250	35	0,077
Parozábrana - asfaltový pás	3	1100	0,033
Perlitbeton	100	1000	1
<b>Celkem</b>		<b>Σg<sub>k</sub> =</b>	<b>3,29</b>

Tabulka 5: Zatížení střechy – nepochozí nad 3.NP

- Střecha plochá, jednoplášťová – pochozí nad 2.NP

Popis vrstvy	tl. [mm]	obj.tíha [kg/m <sup>3</sup> ]	g <sub>k</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]
Rozchodníková rohož	50	-	0,005
Střešní substrát	70	800	0,56
Ochranná a filtrační textilie	2	150	0,003
Nopová folie	20	950	0,19
Ochranná a filtrační textilie	2	150	0,003
Asfaltový pás	5,3	1100	0,058
Asfaltový pás	4	1100	0,044
Podkladní asfaltový pás	3	1100	0,033
EPS 100	2250	35	0,077
Parozábrana - asfaltový pás	3	1100	0,033
Perlitbeton	100	1000	1
<b>Celkem</b>		<b>Σg<sub>k</sub> =</b>	<b>2,0</b>

Tabulka 6: Zatížení střechy – pochozí nad 2.NP

#### **2.1.4. Obvodový plášť, vnitřní nosné stěny**

Obvodový plášť a vnitřní nosné stěny jsou tvořeny keramickým broušeným zdivem HELUZ P15.

- Objemová hmotnost zdiva:  $g_k = 7,0 \text{ kN/m}^3$  – viz. výrobce
- Plošná hmotnost zdiva:  $g_k = 2,64 \text{ kN/m}^2$
- Pevnost zdiva v tlaku:  $f_k = 5,1 \text{ MPa}$

Na stavbě použit kontaktní zateplovací systém (pěnový polystyren) tl. 200mm

- vlastní tíha tepelné izolace:  $g_{0, \text{EPS}} = \gamma_{\text{EPS}} \cdot t = 0,35 \cdot 0,200 = 0,070 \text{ kN/m}^2$
- lze zanedbat

#### **2.1.5. Vnitřní nosné akustické stěny**

Vnitřní nosné stěny mezi byty budou z keramických tvárnic HELUZ AKU tl. 300 mm

- Plošná hmotnost zdiva:  $g_k = 3,65 \text{ kN/m}^2$  – viz. výrobce

#### **2.1.6. Vnitřní mezibytové akustické příčky**

Vnitřní akustické příčky mezi byty budou z keramického zdiva HELUZ AKU Kompakt tl. 210 mm

- Plošná hmotnost zdiva:  $g_k = 2,3 \text{ kN/m}^2$  – viz. výrobce

#### **2.1.7. Příčky**

Vnitřní příčky budou z keramické, HELUZ tl. 140 mm

- Plošná hmotnost zdiva:  $g_k = 1,69 \text{ kN/m}^2$  – viz. výrobce

#### **2.1.8. Schodiště**

##### **a) 1.NP – 2.NP**

- Konstrukční výška podlaží: 3700 mm
- Počet stupňů v podlaží:  $2 \cdot 12$
- Výška schodišťového stupně:  $\frac{3700}{2 \cdot 12} = 154,16 \text{ mm}$
- Šířka schodišťového stupně:  $2h + b = 630 \rightarrow b = 320 \text{ mm}$
- Sklon schodiště:  $\arctg^{-1} = (h/b) = \alpha = 25^\circ 4'$

##### **Ověření podchodné a průchodné výšky:**

Podchodná výška  $h_p$ : (min.  $h_{p, \text{min}} = 2100 \text{ mm}$ )

$$h_p = 1500 + \left(\frac{750}{\cos \alpha}\right) = 1500 + \left(\frac{750}{\cos 25^\circ 4'}\right) = 2328 \text{ mm}$$

$$h_p = 2328 \text{ mm} \geq h_{p, \text{min}} = 2100 \text{ mm} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Průchodná výška  $h_{pr}$ : (min.  $h_{pr, \text{min}} = 1900 \text{ mm}$ )

$$h_{pr} = 750 + (1500 \cdot \cos \alpha) = 750 + (1500 \cdot \cos 25^\circ 4') = 2108,7 \text{ mm}$$

$$h_{pr} = 2108,7 \text{ mm} \geq h_{pr, \text{min}} = 1900 \text{ mm} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

### b) 2.NP – 3.NP

- Konstrukční výška podlaží: 4150 mm
- Počet stupňů v podlaží:  $2 \cdot 13$
- Výška schodišťového stupně:  $\frac{4150}{2 \cdot 13} = 159,62 \text{ mm}$
- Šířka schodišťového stupně:  $2h + b = 630 \rightarrow b = 310,8 \text{ mm} \rightarrow 320 \text{ mm}$
- Sklon schodiště:  $\arctg^{-1} = (h/b) = \alpha = 26^\circ 5'$

### Ověření podchodné a průchodné výšky:

Podchodná výška  $h_p$ : (min.  $h_{p,\min} = 2100 \text{ mm}$ )

$$h_p = 1500 + \left(\frac{750}{\cos \alpha}\right) = 1500 + \left(\frac{750}{\cos 26^\circ 5'}\right) = 2335 \text{ mm}$$

$$h_p = 2335 \text{ mm} \geq h_{p,\min} = 2100 \text{ mm} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Průchodná výška  $h_{pr}$ : (min.  $h_{pr,\min} = 1900 \text{ mm}$ )

$$h_{pr} = 750 + (1500 \cdot \cos \alpha) = 750 + (1500 \cdot \cos 26^\circ 5') = 2097,2 \text{ mm}$$

$$h_{pr} = 2097,2 \text{ mm} \geq h_{pr,\min} = 1900 \text{ mm} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

## **2.2. Proměnné zatížení**

### **2.2.1. Užité zatížení**

- 1.NP - 3.NP – Bytové prostory – kategorie B
- Stropní konstrukce:  
 $q_k = 2,0 \text{ kN/m}^2$
- Schodiště:  
 $q_k = 3,0 \text{ kN/m}^2$
- Předsazené konstrukce:  
 $q_k = 3,0 \text{ kN/m}^2$   
 $Q_k = 2,0 \text{ kN}$
- Nepřístupná střecha s výjimkou běžné údržby a oprav – kategorie H:  
 $q_k = 0,75 \text{ kN/m}^2$
- Přístupná pochozí střecha  
 $q_k = 5,0 \text{ kN/m}^2$

Pozn. Redukci užitého zatížení s ohledem na počet podlaží není nutné v rámci předběžného návrhu uvažovat.

### 2.2.2. Zatížení sněhem

- plochá střecha:  $\alpha < 30^\circ$  -> tvarový součinitel  $\mu = 0,8$
- součinitel expozice:  $C_e = 1$
- součinitel tepla:  $C_t = 1$
- Praha Řeporyje - sněhová oblast I -> charakteristické zatížení sněhem:  $s_k = 0,7 \text{ kN/m}^2$

➔ Průměrné zatížení sněhem:  $s = \mu \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0,56 \text{ kN/m}^2$

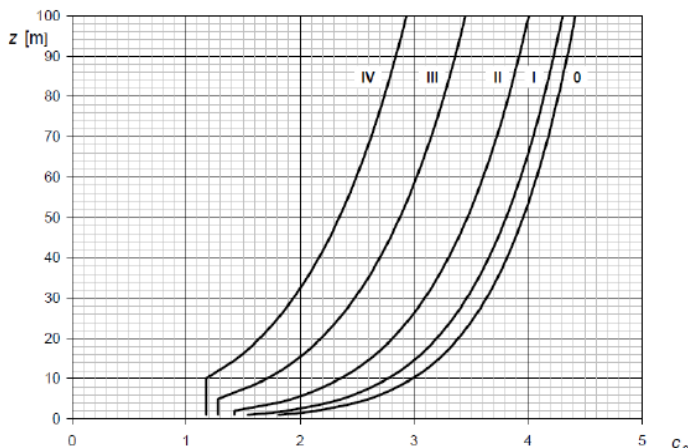
Hodnota proměnného užitečného zatížení nepochozí střechy bude uvažována jako větší z hodnot:

- Užitéčné zatížení střechy:  $0,75 \text{ kN/m}^2$
- Zatížení sněhem:  $0,56 \text{ kN/m}^2$

➔ Proměnné zatížení střechy:  $q_{stř} = 0,75 \text{ kN/m}^2$

### 2.2.3. Zatížení větrem

- Praha - Řeporyje - větrná oblast I -> základní rychlost větru:  $v_b = 22,5 \text{ m/s}$
- základní rychlost větru:  $q_b = 0,5 \cdot \rho \cdot v_b^2 = 0,5 \cdot 1,25 \cdot 22,5^2 = 0,316 \text{ kN/m}^2$
- kategorie III – oblast pravidelně pokrytá vegetací, budovami nebo překážkami
- výška atiky nad terénem:  $h = 12,4 \text{ m} < b = 33,8 \text{ m}$  ->  $z = h = 12,4 \text{ m}$



- součinitel expozice:  $c_e(z) = 1,7$

Z hlediska účinku na ztužující konstrukce objektu (výtahová ŽB šachta) hraje rozhodující roli tlak větru na návětrné straně objektu (oblast D) a současně sání větru na závětrné straně objektu (oblast E). Výsledný součinitel můžeme uvažovat jako součet těchto dvou hodnot.

- délka obvodové stěny: příčný směr:  $d = 41,15 \text{ m}$  ->  $h / d = 0,301$   
podélný směr  $d = 33,8 \text{ m}$  ->  $h / d = 0,37$
- součinitel vnějšího tlaku:

Oblast	D	E
Příčný směr	0,7	-0,3
Podélný směr	0,74	-0,34



- součinitel vnějšího tlaku:  $c_{pe} = 0,74 + 0,34 = 1,08 \text{ kN/m}^2$
- Charakteristická hodnota zatížení větrem:  
 $w_k = q_b \cdot c_{e(z)} \cdot c_{pe} = 0,39 \cdot 1,7 \cdot 1,08 = 0,716 \text{ kN/m}^2$

## 2. Předběžný návrh a posouzení nosných prvků

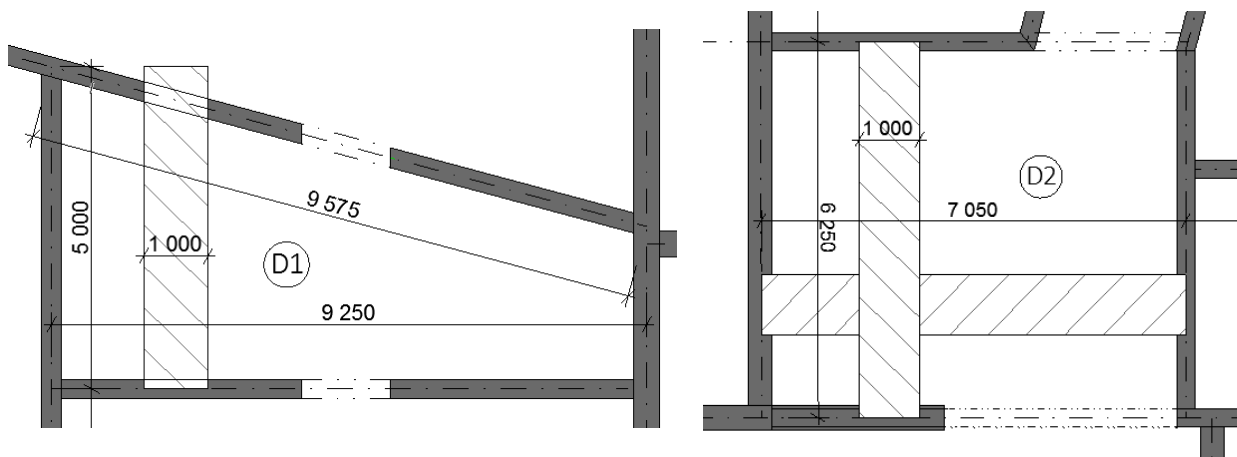
### 3.1. Stropní deska

Stropní desky budou provedeny v celém objektu jako monolitické, železobetonové. Vzhledem k podobnému rozpětí i zatížení jednotlivých částí budou navrženy v jednotné tloušťce.

Výpočet tloušťky desek byl proveden na největší rozpětí pole desky.

- Beton: C30/37       $f_{cd} = f_{ck}/\gamma_c = 30/1,5 = 20 \text{ Mpa}$

Schéma desek:



Obrázek 4: Schéma posuzovaných desek

- Návrh na základě splnění podmínky ohybové štíhlosti desky:

$$\lambda = L/d \leq \lambda_d = \kappa_{c1} \cdot \kappa_{c2} \cdot \kappa_{c3} \cdot \lambda_{dtab} \quad \rightarrow d \geq L/\lambda_d$$

$\kappa_{c1} = 1$  ..... obdélníkový průřez

$\kappa_{c2} = 1$  ..... rozhodující rozpětí desky  $L < 7,0 \text{ m}$

$\kappa_{c3} = 1,2$  ..... odhad součinitele napětí tahové výztuže

- předpokládaný stupeň vyztužení desek  $\rho \leq 0,5\%$
- předpokládaný profil výztuže: 10 mm

Typ podepření	L [m]	$\lambda_{dtab}$	$\lambda_d$	d [mm]	$h_d$ [mm]
Jednosměrně pnutá deska D1 - 1.NP - 3.NP	5	30,8	36,96	135	160
Po obvodě podepřená deska D2 - 1.NP - 2.NP	6,25*	30,8	36,96	169	194

Tabulka 7: Tloušťka desek na základě ohybové štíhlosti

\* Pozn.: Po obvodě podepřené desky rozhoduje kratší pole

- empirický návrh tloušťky desky:

1) jednosměrně pnutá ŽB deska:  $L = 5,0$  m

$$h_d \geq (1/30 - 1/25) \cdot L = (1/30 - 1/25) \cdot 5000 = 166 - 200 \text{ mm}$$

2) po obvodě podepřená deska  $6,25 \cdot 7,05$  m

$$h_d \geq 1/75 \cdot (L_x + L_y) = 1/75 \cdot (6250 + 7050) = 177 \text{ mm}$$

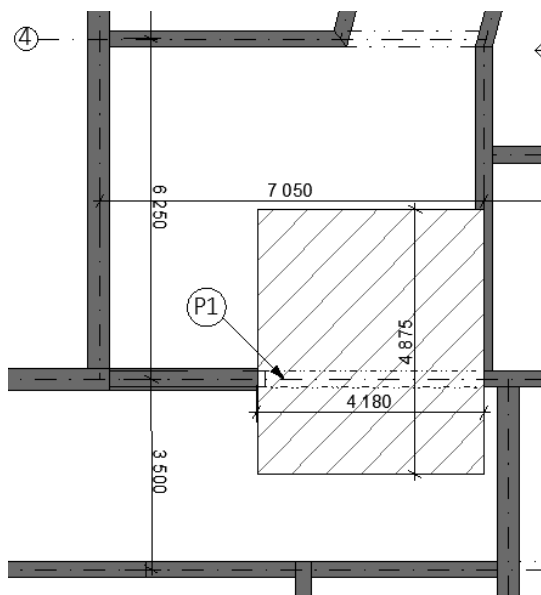
➔ Návrh tloušťky desky:  $h_d = 200 \text{ mm}$

### 3.2. ŽB průvlaky:

- Krytí: 20 mm
- Nosná výztuž: 16 mm
- Třmínky: 8 mm

Návrh je proveden pro průvlak s největším rozpětím v 1.NP:

- Průvlak P1:



Obrázek 5: Schéma posuzovaného průvlaku P1

ŽB průvlak o 1 poli v prostoru chodby prostě uložený na stěny,  $L_p = 4180$  mm,

- Empirický návrh rozměrů průvlaků:

$$h_p = (1/12 - 1/10) \cdot L_p = (1/12 - 1/10) \cdot 4180 = 348 - 418 \text{ mm}$$

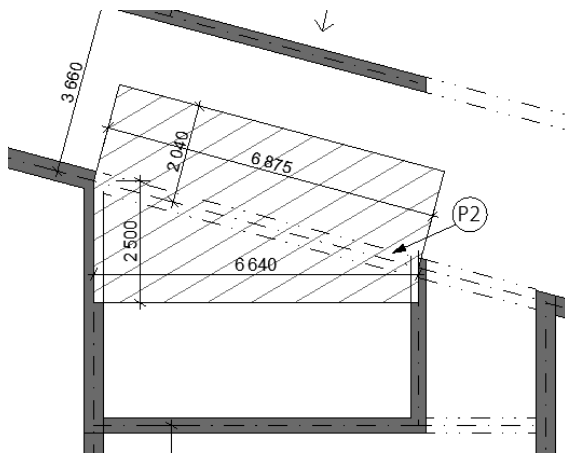
$$b_p = (1/3 - 1/2) \cdot h_p = (1/3 - 1/2) \cdot 400 = 133 - 200 \text{ mm}$$

Návrh průvlaku P1:  $h_p = 400$  mm

$b_p = 300$  mm

⇒ Průvlaky o větším rozpětí, v pokojích budou navrženy ve výšce 400 mm.

- Průvlak P2:



Obrázek 6: Schéma posuzovaného průvlaku P2

ŽB průvlak o 1 poli ve 3.NP v místě pokoje, prostě uložený na nosných zdí,  $L_p = 6,875$  m

- Tento průvlak kvůli větší délce bude posouzen na ohyb a na smyk pro výšku průvlaku  $h = 450$  mm, aby se „schoval“ do podhledu.

Návrh průvlaku P2:  $h_p = 450$  mm

$b_p = 300$  mm

- Pro předběžný návrh provedena statická idealizace, kdy předpokládáme, že navrhovaný průvlak přenáší zatížení ze stropní konstrukce 3.NP

Návrh průvlaku z hlediska ohybu:

Stálé	Výpočet	Zat. šířka [m]	$f_k$ [kN/m]	$\gamma_F$	$f_d$ [kN/m]
ŽB deska, tl. 200 mm	$0,2 \cdot 25$	4,54	22,70	1,35	30,65
ŽB trám, 450x300 mm	$(0,45-0,2) \cdot 0,3 \cdot 25$	-	1,88	1,35	2,53
Střešní plášť	$f_k = 3,29 \text{ kN/m}^2$	4,54	14,94	1,35	20,16
<b>Celkem stálé</b>					<b>53,34</b>
<b>Proměnné</b>					
Užitné střecha	$q_k = 0,75 \text{ kN/m}^2$	4,54	3,41	1,50	5,11
<b>Celkem proměnné</b>					<b>5,11</b>

$$(g+q)_d = \underline{58,45}$$

Tabulka 8: Výpočet zatížení na průvlak P2

- Max. návrhové moment:  $M_{ed}$

$$M_{ed} = 1/12 \cdot (g+q)_d \cdot L_p^2 = 1/12 \cdot 58,45 \cdot 6,875^2 = 133,53 \text{ kNm}$$

Ověření poměrné výšky tlačené oblasti  $\xi$  a stupně vyztužení ohybovou výztuží  $\rho$ :

- poměrný ohybový moment:  $\mu = M_{ed}/b \cdot d^2 \cdot f_{cd}$
- poměrná výška tlačené oblasti  $\xi$  ... z tabulek
- potřebná plocha výztuže:  $a_{s,req} = 0,8 \cdot b \cdot d \cdot \xi \cdot f_{cd}/f_{yd}$
- orientační stupeň vyztužení:  $\rho = a_{s,req}/b \cdot d$

Označení	hp [mm]	Lp [m]	(g+q)d	$M_{ed}$ [kNm]	$d_p$ [mm]	$\mu$ [-]	$\xi$ [-]	$A_{s,req}$ [mm <sup>2</sup> ]	$\rho$ [%]
P2	450	6,875	58,45	230,21	414	0,224	0,315	1439	1,159

Tabulka 9: Ověření parametrů průvlaku P2

- Hodnoty  $\xi$  vyhovují  $\xi \leq \xi_{max} = 0,45$
- Hodnoty  $\rho$  vyhovují:  $\rho = 1,0\%$

Statické ověření průvlaku z hlediska smyku:

- Přibližně stanovená posouvající síla:  $V_{ed,max} = 0,6 \cdot (g+q)_d \cdot L_p$
- Únosnost tlačené diagonály:  $V_{Rd,max} = 0,6 \cdot (1-f_{ck}/250) \cdot f_{cd} \cdot b_w \cdot z \cdot (\cot \theta \cdot 1 + \cot^2 \theta) \geq V_{ed,max}$

Označení	hp [mm]	Lp [m]	$V_{ed,max}$ [kN]	$z = 0,9d$ [mm]	volba $\cot \theta$ [-]	$V_{Rd,max}$ [kN]
P2	450	6,875	241,1	372,6	1,5	454,0

Tabulka 10: Statické ověření průvlaku P2 z hlediska smyku

Ověření z hlediska ohybové štíhlosti:

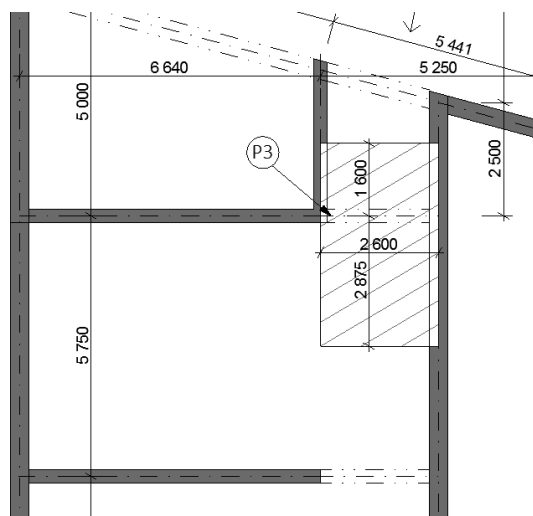
$$\lambda = L_p/d_p \leq \lambda_d = K_{c1} \cdot K_{c2} \cdot K_{c3} \cdot \lambda_{dtab}$$

- $K_{c1} = 1$  ..... obdélníkový průřez
- $K_{c2} = 1$  jinak ..... rozhodující rozpětí desky  $L < 7,0$  m
- $K_{c3} = 1,0$  ..... odhad součinitele napětí tahové výztuže

$$\lambda = L_p/d_p = 6875/414 = 16,6 \leq K_{c1} \cdot K_{c2} \cdot K_{c3} \cdot \lambda_{d,tab} = 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 20,5 = 20,5$$

➔ Navržené rozměry průvlaku vyhovují.

- Průvlak P3:



Obrázek 7: Schéma posuzovaného průvlaku P3

ŽB průvlak o 1 poli v prostoru chodby ve 3.NP prostě uložený na stěny,  $L_p = 2600$  mm

- Tento průvlak posouzen z důvodu dostatečné výšky v podhledu kvůli rozvodu VZT potrubí ve 3.NP

- Empirický návrh rozměrů průvlaků:

$$h_p = (1/12 - 1/10) \cdot L_p = (1/12 - 1/10) \cdot 2600 = 216 - 260 \text{ mm}$$

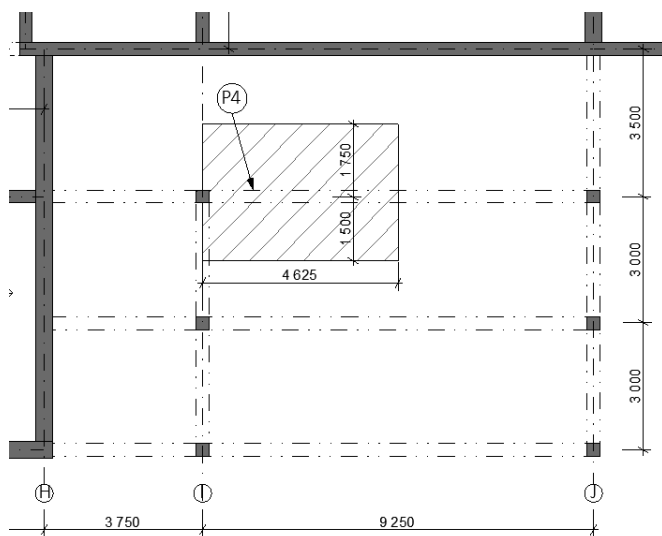
$$b_p = (1/3 - 1/2) \cdot h_p = (1/3 - 1/2) \cdot 250 = 83 - 125 \text{ mm}$$

Návrh průvlaku P3:  $h_p = 250$  mm

$b_p = 300$  mm

⇒ Průvlaky o menším rozpětí, na chodbách budou navrženy ve výšce 250 mm.

• Průvlak P4



Obrázek 8: Schéma posuzovaného průvlaku P4

ŽB průvlak o 2 polích nad vstupem do objektu, přitížen zděnou stěnou,  $L_p = 9,25$  m

- Průvlak z důvodu větší délky navržen jako oboustranně vyztužený

- Pro předběžný návrh provedena statická idealizace, kdy předpokládáme, že navrhovaný průvlak přenáší zatížení ze stropní konstrukce 1.NP a 2.NP a stěnu ve 2.NP.
- $c = 20$  mm
- nosná výztuž 20 mm
- třmínky 10 mm

Návrh rozměru průvlaku P4:  $h_p = 600$  mm

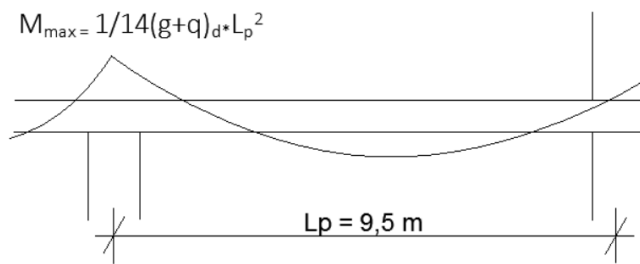
$b_p = 350$  mm

Posouzení průvlaku z hlediska ohybu:

Stálé	Výpočet	Zat. Šířka [m]	počet	$f_k$ [kN/m]	$\gamma_F$	$f_d$ [kN/m]
ŽB trám, 350x600	$(0,6-0,2) \cdot 0,35 \cdot 25$	-	1	3,5	1,35	4,73
podlaha	$f_k = 2,1$ kN/m <sup>2</sup>	3,25	2	13,65	1,35	18,43
HELUZ AKU:	$f_k = 3,65$ kN/m <sup>2</sup>	3,25	1	11,86	1,35	16,01
ŽB deska	$0,2 \cdot 25$	3,25	2	32,5	1,35	43,88
příčka	$f_k = 1,69$ kN/m <sup>2</sup>	3,25	2	10,99	1,35	14,83
<b>Celkem stálé</b>						<b>97,87</b>
<b>Proměnné</b>						
užitné	$f_k = 2,0$ kN/m <sup>2</sup>	3,25	2	13	1,5	<b>19,50</b>

$$(g+q)_d = 117,37$$

Tabulka 11: Výpočet zatížení na průvlak P4



Obrázek 9: Statické schéma průvlaku P4

$$M_{ed} = 1/14 \cdot (g+q)_d \cdot L_p^2 = 1/14 \cdot (117,37) \cdot 9,25^2 = 715,06 \text{ kNm}$$

- Učinná výška průřezu:  $d = h - c - \phi_{tr} - \phi/2 = 600 - 20 - 10 - 10 = 560 \text{ mm}$
- Tlačená výška:  $x = 0,3 \cdot d = 0,3 \cdot 560 = 168 \text{ mm}$
- Rameno vnitřních sil:  $z = h - c - \phi_{tr} - \phi/2 - 0,4 \cdot x = 600 - 20 - 10 - 10 - 0,4 \cdot 168 = 492,8 \text{ mm}$

Výpočet:

$$F_c = 0,8 \cdot x \cdot b \cdot f_{cd} = 0,8 \cdot 0,68 \cdot 0,35 \cdot 20000 = 940,8 \text{ kN}$$

$$F_c = F_s$$

$$F_s = A_s \cdot f_{yd} \rightarrow A_s = F_s / f_{yd} = 940,8 / 435000 \cdot 10^6 = 2162,76 \text{ mm}^2$$

$$A_{s,prut} = \pi \cdot d^2 / 4 = 3,14 \cdot 20^2 / 4 = 314 \text{ mm}^2$$

$$n_{prutů} = A_s / A_{s,prut} = 2162,76 / 314 = 6,9 \Rightarrow \text{NÁVRH } 7 \times \phi 20 \text{ mm}$$

$$M_{rd} = F_c \cdot z = 940,8 \cdot 0,493 = 463,6 \text{ kNm}$$

$M_{rd} \leq M_{ed} \rightarrow$  Nevyhovuje  $\Rightarrow$  Přidání výztuže

$$M_{ed} \leq M_{rd} + M_{rd1}$$

$$715,06 \leq 463,6 + M_{rd1} \Rightarrow M_{rd1} \geq 251,43 \text{ kNm}$$

$$M_{rd1} = F_{s1} \cdot z \Rightarrow F_{s1} = 251,43 / 0,493 = 510,21 \text{ kN}$$

$$F_{s1} = A_{s1} \cdot f_{yd} \Rightarrow A_{s1} = 510,21 / 435000 \cdot 10^6 = 1172,9 \text{ mm}^2$$

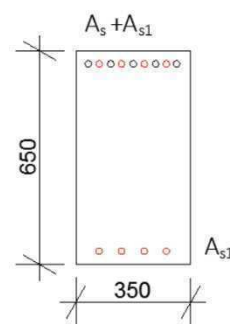
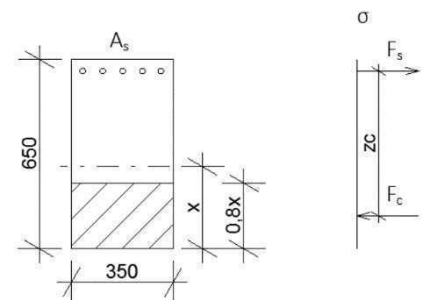
Návrh  $A_{s1}$ :  $4 \times \phi 20 \text{ mm}$

$$M_{rd,celk} = (A_s + A_{s1}) \cdot f_{yd} = 11 \cdot 314 \cdot 10^{-6} \cdot 435000 = 1502,5 \text{ kNm}$$

$$M_{rd,celk} = 1502,5 \text{ kNm} \geq M_{ed} = 715,06 \text{ kNm} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$\Rightarrow$  **Navržený průvlak vyhovuje**

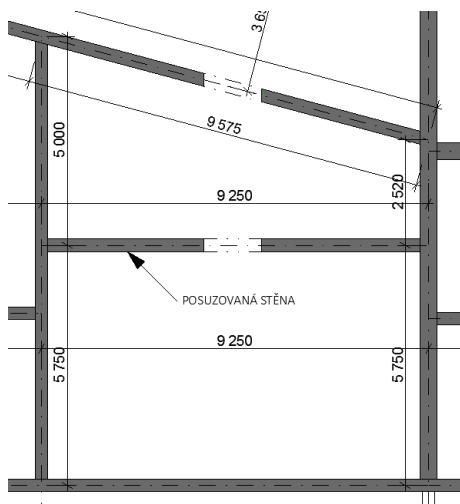
Na severní straně objektu budou navrženy z důvodu menšího zatížení a menší zatěžovací plochy průvlaků rozměru 250x600 mm.



### 3.3. Svislé nosné konstrukce

#### 3.3.1. Keramické stěny 1. - 3.NP

Keramické zdivo je posouzeno v patě stěny v 1.NP u vnitřní stěny s největší zatěžovací šířkou.



Obrázek 10: Schéma posuzovaného zdiva

Nosné zdivo Heluz Family P10, malta MVC M10, tl. 300 mm

- Průměrná pevnost v tlaku  $f_k = 4,1$  MPa (dle výrobce)
- Objemová hmotnost zdiva  $7,0$  kN/m<sup>3</sup> (dle výrobce)
- Výška zdiva v podlaží:  $3,2$  m

#### Výpočet návrhové pevnosti zdiva v tlaku:

Zdící prvky skup. 2

- Návrhová pevnost zdiva

$$f_d = f_k / \gamma_M = 5,1 / 2 = 2,55 \text{ Mpa}$$

Stálé	Výpočet	$f_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	zat. Šířka [m]	počet	$f_k$ [kN/m]	$\gamma_F$	$f_d$ [kN/m]
Keramické zdivo: $f_k = 7,0 \cdot 0,3 \cdot 3,5$	7,14 kN/m	-	-	3	21,4	1,35	28,92
ŽB strop tl. 200 mm	$0,2 \cdot 25$	5	5,375	3	80,625	1,35	108,84
Podlaha		2,1	5,375	2	22,575	1,35	30,48
Příčka Heluz		1,69	5,375	2	18,16	1,35	24,53
Střešní plášť		3,29	5,375	1	17,68	1,35	23,87
<b>Celkem stálé</b>							<b>216,64</b>
<b>Proměnné</b>							
užitné strop		2	5,375	2	21,5	1,5	32,25
užitné střecha		0,75	5,375	1	4,03	1,5	6,05
<b>Celkem proměnné</b>							<b>38,30</b>

$$(g+q)_d = 254,9$$

Tabulka 12: Výpočet zatížení zdiva v patě

$$N_{ed,max} = 254,9 \text{ kN/m}$$

$$N_{ed,max} \leq N_{rd} = \phi \cdot A \cdot f_d$$



$\phi = 0,9$  ... Odhad

$$N_{rd} = 0,9 \cdot 0,30 \cdot 1 \cdot 2,55 = 688,5 \text{ kN/m} \geq N_{ed,max}$$

-> vzhledem k velké rezervě je účinná excentricita a štíhlost dostatečná

-> Navržené zdivo vyhovuje

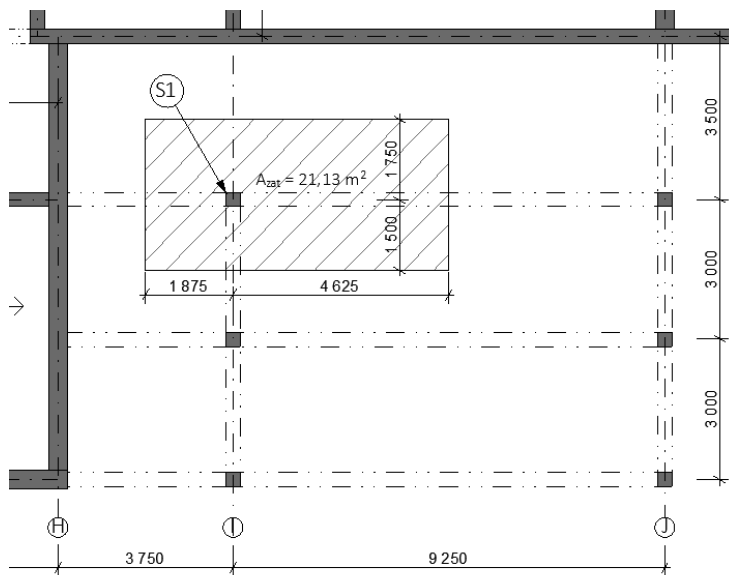
### 3.3.2. ŽB sloupy 1.NP

Nosné ŽB sloupy jsou navrženy jednotného průřezu – návrh proveden na centrický tlak

Návrh nejvíce zatíženého sloupu S1 v 1.NP

- Beton: C30/37  $f_{cd} = f_{ck}/\gamma_c = 30/1,5 = 20 \text{ Mpa}$

➔ Návrh průřezu sloupu: **350x250 mm**



Obrázek 11: Schéma posuzovaného sloupu

- zat. Plocha sloupu:  $A_{zat} = 3,25 \cdot 6,5 = 21,13 \text{ m}^2$
- výška sloupů: 3,4 m

normálové zatížení paty sloupu:

Stále	výpočet	plocha [m <sup>2</sup> ]	f <sub>k</sub> [kN]	počet	f <sub>k</sub> [kN]	γ <sub>F</sub>	f <sub>d</sub> [kN]
Vlastní tíha sloupu	0,25 · 0,35 · 25 · 3,4		7,32	1	7,32	1,35	9,89
Podlaha	f <sub>k</sub> = 2,1 kN/m <sup>2</sup>	21,13	44,37	2	88,75	1,35	119,81
Stěna nosná, dl.=6,5m, v.=3,5 m	f <sub>k</sub> = 7,0 · 0,3 · 6,5 · 3,5	-	43,68	2	87,36	1,35	117,94
ŽB průvlak 350x600 mm, dl. 6,5 m	f <sub>k</sub> = (0,6-0,2) · 0,35 · 25 · 6,5	-	25,59	1	25,59	1,35	34,55
Příčky Heluz	f <sub>k</sub> = 1,69 kN/m <sup>2</sup>	21,13	35,71	2	71,42	1,35	96,42
Strop ŽB deska	f <sub>k</sub> = 0,2 · 25 kN/m <sup>2</sup>	21,13	105,65	3	316,95	1,35	427,88
Střecha	f <sub>k</sub> = 2,31 kN/m <sup>2</sup>	21,13	48,81	1	48,81	1,35	65,89
<b>Celkem stálé</b>						<b>Σf<sub>d</sub> =</b>	<b>869,24</b>
<b>Proměnné</b>							
Užitné střecha	f <sub>k</sub> = 0,75 kN/m <sup>2</sup>	21,13	14,4	1	14,4	1,5	21,6
Užitné podlaží	f <sub>k</sub> = 2 kN/m <sup>2</sup>	21,13	38,4	2	76,8	1,5	115,2
<b>Celkem proměnné</b>						<b>Σq<sub>d</sub> =</b>	<b>150,55</b>
<b>Celkem</b>						<b>Σ(g<sub>d</sub>+q<sub>g</sub>)=</b>	<b>1019,8</b>

Tabulka 13: Výpočet zatížení sloupu v patě

- Normálová únosnost sloupu (z přibližného vztahu pro dostředný tlak):

$$N_{Rd} = 0,8 \cdot A_c \cdot f_{cd} + A_s \cdot \sigma_s = 0,8 \cdot 0,35 \cdot 0,25 \cdot 20000 + 0,35 \cdot 0,25 \cdot 0,02 \cdot 400000 = 2100 \text{ kN} \\ \geq 1019,8 \text{ kN}$$

- **Navržené rozměry průřezu sloupu 250x350 m lze akceptovat.**

### 3.4. Předsazené konstrukce

Ve 2.NP je navržena předsazená konstrukce o vyložení 1600 mm, vykonzolovaná ze stropní desky.

- Návrh na základě splnění podmínky ohybové štíhlosti desky:

$$\lambda = L_k/d \leq \lambda_d = \kappa_{c1} \cdot \kappa_{c2} \cdot \kappa_{c3} \cdot \lambda_{dtab} \quad \rightarrow d \geq L_k/\lambda_d = 1600/(1 \cdot 1 \cdot 1,2 \cdot 8) = 167\text{mm}$$

$\kappa_{c1} = 1$  ..... obdélníkový průřez

$\kappa_{c2} = 1$  jinak 7/L..... rozhodující rozpětí desky L < 7,0 m

$\kappa_{c3} = 1,2$  ..... odhad součinitele napětí tahové výztuže

$\lambda_{dtab} = 8$  ... konzola, C30/37

- předpokládaný stupeň vyztužení desek  $\rho \leq 0,5\%$
- předpokládaný profil výztuže: 10 mm
- předpokládané krytí výztuže: 20 mm

$$h_k > d+c+\phi/2 = 167+20+5 = 192 \text{ mm}$$

⇒ Návrh tloušťky:  $h_k = 200 \text{ mm}$

Napojení předsazené konstrukce bude z důvodů omezení tepelných mostů provedeno pomocí ISO nosníků

Ověření předsazené konstrukce z hlediska ohybu:

Stálé	$f_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_F$	$f_d$ [kN/m <sup>2</sup> ]
ŽB deska 0,2 · 25	5	1,35	6,75
Podlaha	1,97	1,35	2,66

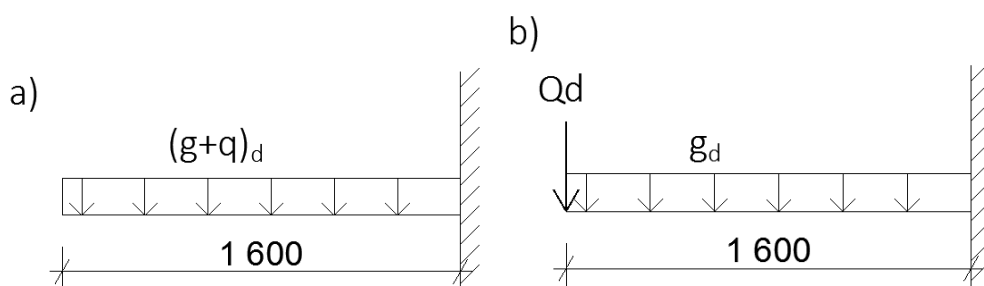
$$g_d = 9,41$$

užitné - bytové objekt, kategorie A	3	1,5	4,5
-------------------------------------	---	-----	-----

$$(g+q)_d = 13,91$$

	$Q_k$ [kN]	$\gamma_F$	$Q_d$ [kN]
užitné zat. Bytové objekt, kategorie A	2	1,5	3

Tabulka 14: Výpočet zatížení předsazené konstrukce



Obrázek 12: Schéma posuzované předsazené konstrukce

$$a) m_{Ed} = 1/2 \cdot (g+q)_d \cdot L_k^2 = 0,5 \cdot 13,91 \cdot 1,6^2 = 17,8 \text{ kNm/m}$$

$$b) m_{Ed} = 1/2 \cdot g_d \cdot L_k^2 + Q_d \cdot L_k = 0,5 \cdot 13,91 \cdot 1,6^2 + 3 \cdot 1,6 = 22,6 \text{ kNm/m}$$

h [mm]	b [mm]	d [mm]	$m_{Ed}$ [kNm/m]	$\mu$	$\xi$	$A_{s,req}$ [mm <sup>2</sup> ]	$\rho$ [%]
200	1000	175	22,6	0,04	0,045	289,66	0,17

Tabulka 15: Výpočet parametrů předsazené konstrukce

Hodnoty  $\xi$  vyhovují  $\xi \leq \xi_{max} = 0,1-0,15$

Hodnoty  $\rho$  vyhovují:  $\rho < 0,005$ , použitý předpoklad výpočtu je splněn

⇒ **Navržená předsazená konstrukce vyhovuje**

Posouzení pevnosti v tlaku tepelné izolace střešního pláště:

Stálé	tl. [mm]	obj. hmotnost [kg/m <sup>2</sup> ]	g <sub>k</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	γ	g <sub>k</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]
Betonová dlažba	40	2500	1	1,35	1,35
2x asfaltový pás	9,3	1100	0,10	1,35	0,138
Celkem Stálé					1,488
Proměnné					
3 osoby = 300 kg	-	-	3	1,5	4,5
Celkem					<b>(g+q)<sub>d</sub> = 5,988</b>

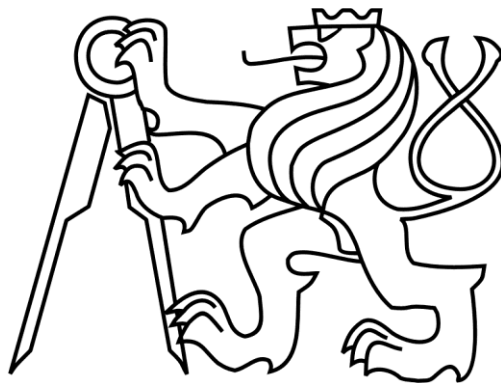
Tabulka 16: Výpočet zatížení tepelné izolace střešního pláště

Pevnost v tlaku EPS 150 = 3000 kg/m<sup>2</sup> (podle výrobce)

$g_k = 598,8 \text{ kg/m}^2 \leq 3000 \text{ kg/m}^2 \rightarrow$  Vyhovuje

# ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

## Fakulta stavební



## TECHNICKÁ ZPRÁVA KE STATICKÉ ČÁSTI

Dům u Agáty - domov pro seniory

Praha 5 - Řeporyje

Vypracoval:

Petr Kučera

Vedoucí bakalářské práce:

doc. Dr. Ing. Zbyněk Svoboda

## Obsah

1. Základní údaje o projektu .....	3
1.1. Obecný popis stavby.....	3
1.2. Podklady pro zhotovení projektu.....	3
1.3. Použitý software .....	3
2. Základní charakteristika konstrukčního řešení .....	4
2.1. Urbanistické, architektonické a dispoziční řešení stavby .....	4
2.2. Technické řešení stavby.....	4
2.3. Materiálové řešení stavby .....	4
3. Zatížení .....	5
3.1. Stálá zatížení.....	5
3.2. Zatížení příčkami .....	5
3.3. Užitná zatížení .....	5
3.4. Zatížení sněhem.....	5
3.5. Zatížení větrem .....	5
3.6. Další zatížení .....	5
4. Základové konstrukce .....	6
4.1. Základové podmínky .....	6
4.2. Základové konstrukce.....	6
5. Nosný systém.....	6
5.1. Svislé nosné konstrukce.....	6
5.2. Vodorovné nosné konstrukce .....	6
5.3. Svislé komunikační prvky .....	7
5.4. Zajištění vodorovného ztužení.....	7

## **1. Základní údaje o projektu**

### **1.1. Obecný popis stavby**

Předmětem projektu je novostavba domova pro seniory v části Praha 5 – Řeporyje na parcele č. 745/4 v katastrálním území Řeporyje [745251]. Objekt bude napojen na inženýrské sítě, které jsou vedeny v přílehlé komunikaci. Stavbou nebudou dotčeny žádné stávající objekty.

### **1.2. Podklady pro zhotovení projektu**

- Projektová dokumentace stavebně architektonického řešení objektu
- ČSN EN 1990 Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí
- ČSN EN 1991-1-1 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-1: Obecná zatížení - Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb
- ČSN EN 1992-1-1 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- ČSN EN 1996-1-1 Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla pro vyztužené a nevyztužené zděné konstrukce
- ČSN EN 206 Beton – Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda

### **1.3. Použitý software**

- Pro výkresovou dokumentaci použit software GRAPHISOFT ARCHICAD 21

## **2. Základní charakteristika konstrukčního řešení**

### **2.1. Urbanistické, architektonické a dispoziční řešení stavby**

Předmětem projektu je novostavba domova pro seniory tvaru L, s plochou střechou a třemi nadzemními podlažími. Celkové půdorysné rozměry nosné konstrukce objektu jsou 41,15 x 33,58 m, nejvyšší bod nosné konstrukce (dojezd výtahové šachty) se nachází 13,215 m nad úrovní okolního terénu. Konstrukční výška nadzemních podlaží je 3700 mm, v části 2.NP je konstrukční výška 4150 mm. V prvním podlaží je vstup do objektu, technická zázemí a bytové jednotky. Ve 2. NP - 3. NP jsou taktéž bytové jednotky, komunikační chodby a společenské místnosti. Ve 3.NP je také vstup na terasu.

### **2.2. Technické řešení stavby**

Objekt je založen na plošných základech (ŽB patky a pasy). Nosný systém budovy je zděný, doplněn o železobetonové monolitické jádro pro ztužení objektu. V 1.NP je část obvodových stěn v kontaktu se zemí vyžděno z betonových tvárnic ztraceného bednění se železobetonem. Stropní konstrukce jsou monolitické železobetonové. Hlavní schodiště je řešeno jako dvouramenné železobetonové, monolitické. Ztužení objektu je zajištěno železobetonovým jádrem.

### **2.3. Materiálové řešení stavby**

Konstrukce je navržena z keramického zdiva HELUZ, doplněná železobetonovými sloupy, stěnami a stropy.

- Základy, stropy, schodiště a ŽB stěny: železobetonové, beton C30/37 XC2 (CZ) – C1 0,2 –  $D_{max}$  16 – S2.
- Nosné sloupy: 1.NP – 2.NP: železobetonové, beton C30/C37 XC2 (CZ) – C1 0,2 –  $D_{max}$  16 – S3.
- Obvodové a vnitřní nosné stěny 1. NP - 3. NP: Keramické zdivo HELUZ P15 broušená zděné na tenkovrstvou maltu MC10.
- Vnitřní akustické nosné stěny: Keramické zdivo HELUZ AKU zděné na tenkovrstvou maltu MVC10.
- Výztuž železobetonových konstrukcí: ocel B500B.



### **3. Zatížení**

Uvedeny jsou charakteristické hodnoty zatížení. Pro získání hodnot návrhových je nutno provést přenásobení příslušným dílčím součinitelem bezpečnosti, který byl uvažován hodnotou 1,35 pro stálá a 1,5 pro proměnná zatížení.

#### **3.1. Stálá zatížení**

Vlastní tíha železobetonových konstrukcí je uvažována hodnotou  $25 \text{ kN/m}^3$ .

Vlastní tíhy jednotlivých podlah jsou rozepsány ve statickém výpočtu. Pro výpočet byla zjednodušeně a bezpečně uvažována konstantní hodnota  $2,1 \text{ kN/m}^2$  na celé ploše nadzemních podlaží. Tíha střešního pláště nad 3.NP je  $3,29 \text{ kN/m}^2$  a nad 2.NP  $2,0 \text{ kN/m}^2$ . Tíha skladby předsazené konstrukce (balkón) je  $1,97 \text{ kN/m}^2$ .

#### **3.2. Zatížení příčkami**

Nenosné stěny z keramického zdiva Heluz 14 broušená tl. 140 mm na tenkovrstvou maltu mají plošnou tíhu  $1,69 \text{ kN/m}^2$ .

#### **3.3. Užité zatížení**

V bytové části objektu je uvažováno zatížení  $2 \text{ kN/m}^2$  pro stropní konstrukce,  $3 \text{ kN/m}^2$  pro schodiště (kategorie B dle ČSN EN 1991-1-1).

Střecha nad 3.NP je nepochozí s výjimkou běžné údržby a oprav. Uvažováno zatížení  $0,75 \text{ kN/m}^2$  (kategorie H dle ČSN EN 1991-1-1).

Střecha nad 2.NP je pochozí s uvažovaným zatížením  $5,0 \text{ kN/m}^2$ .

#### **3.4. Zatížení sněhem**

Budova se nachází v Praze (sněhová oblast I), má plochou střechu a je situována v terénu s normální topografií, kde nebude docházet k významným přesunům sněhu vlivem větru. Stanoveno bylo charakteristické zatížení sněhem  $0,56 \text{ kN/m}^2$ .

#### **3.5. Zatížení větrem**

Budova se nachází v Praze (větrná oblast I), v terénu, kde je oblast pravidelně pokrytá vegetací, budovami nebo překážkami (kategorie III). Z hlediska účinku na ztužující konstrukce hraje hlavní roli tlak větru na návětrné straně objektu v kombinaci se sáním na závětrné straně. Charakteristická hodnota zatížení byla stanovena jako  $0,716 \text{ kN/m}^2$ .

#### **3.6. Další zatížení**

Pro danou konstrukci nebyly uvažovány žádné další druhy zatížení.

## **4. Základové konstrukce**

### **4.1. Základové podmínky**

Podloží je do hloubky 4,1 m ze štěrku hlinitého, pevného G4, od 4,1 do 6,1 m je štěrk jílovitý, pevný G5 a od 6,1 m je jílovitá břidlice R3.

### **4.2. Základové konstrukce**

ŽB sloupy budou založeny na ŽB patkách půdorysného rozměru 1,5x1,3 m a 0,8x1,0 m, 0,9 m vysokých. Zděné stěny budou založeny na železobetonových pasech 0,7 m širokých, 0,9 m vysokých. V místě dojezdu výtahu bude základová spára snížena v rozsahu daném požadavky použitého výtahu o 1,6 m. Do všech základových konstrukcí je nutno osadit kotevní výztuž pro ŽB sloupy a zděné stěny.

Po celé ploše bude proveden podkladní beton tl. 150 mm vyztužený kari sítí. Při betonáži základů je nutno do obvodových pasů vložit ocelové chráničky pro prostupy inženýrských sítí podle specifikace dodavatele systémů TZB.

Bude provedena bariérová izolace proti zemní vlhkosti a radonu v podobě modifikovaných asfaltových pásů.

## **5. Nosný systém**

### **5.1. Svislé nosné konstrukce**

Keramické nosné zdivo jsou tloušťky 300 mm. ŽB nosné stěny jsou monolitické tloušťky 300 mm. ŽB sloupy jsou průřezu 250x350 mm. Poloha otvorů ve stěnách je dána výkresy tvaru. Vyztužení ŽB prvků bude zajištěno betonářskou výztuží B500B v souladu s podrobným statickým výpočtem, který bude proveden v následující fázi projektové dokumentace.

### **5.2. Vodorovné nosné konstrukce**

Všechny stropní konstrukce jsou monolitické železobetonové. V 1.-3.NP je navržena jednosměrně a oboustranně podepřená ŽB deska v jednotné tloušťce 200 mm.

Jako podpory v jednotlivých částech desek jsou tvořeny ŽB průvlaky různých rozměrů – viz. předběžný statický výpočet.

Ve všech stropních konstrukcích se budou nacházet prostupy pro rozvody vody, kanalizace a vzduchotechniky. Rozměry nevyžadují speciální statická opatření, postačí shrnutí výztuže z oblasti otvoru do okraje desky a olemování okrajů desky výztuží.

Nosné i konstrukční vyztužení desek a trámů bude zajištěno betonářskou výztuží B500B v souladu s podrobným statickým výpočtem, který bude proveden v následující fázi projektové dokumentace.

### **5.3. Svislé komunikační prvky**

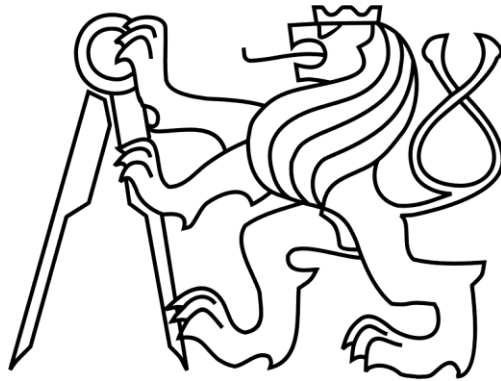
Hlavní schodiště budovy je monolitické železobetonové dvouramenné. Jednotlivé desky jsou řešeny jako jednosměrně pnuté. Tloušťky podest a mezipodest budou shodné s tloušťkou stropních desek nadzemních podlaží (200 mm), tloušťka desky schodišťového ramene byla stanovena z detailu napojení na podestu jako 220 mm. Mezipodesty budou napojeny pomocí vylamovacích lišt.

### **5.4. Zajištění vodorovného ztužení**

Nosný systém objektu je tvořen kombinací zděných stěn, v 1.NP s kombinací se ŽB stěnou a ŽB sloupů a se železobetonovými stropními deskami. Všemi podlažími prochází ŽB výtahové jádro. S ohledem na malou výšku budovy nebyla prostorová tuhost ověřována podrobným výpočtem.

# ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

## Fakulta stavební



## TECHNICKÉ ZAŘÍZENÍ BUDOVY

Dům u Agáty - domov pro seniory

Praha 5 - Řeporyje

Vypracoval:

Petr Kučera

Vedoucí bakalářské práce:

doc. Dr. Ing. Zbyněk Svoboda

## Obsah:

1. Vzduchotechnická jednotka .....	3
2. Popis technických zařízení budovy .....	4
2.1. Příprava teplé vody.....	4
2.2. Vytápění.....	4
2.3. Vzduchotechnika .....	4
2.4. Schéma zapojení zdroje tepla.....	5
2.5. Splaškové vody .....	6
2.6. Dešťové vody.....	6

## Seznam obrázků:

Obrázek 1: Schéma zapojení zdroje tepla .....	5
---	---

## 1. Vzduchotechnická jednotka

V objektu bude instalována vzduchotechnická jednotka pro nucené rovnotlaké větrání se zpětným získáváním tepla.

Výpočet vzduchu podle množství vzduchu na osobu:

Podle množství vzduchu		Ve [m <sup>3</sup> /(h*os)]	Ve [m <sup>3</sup> /h]
počet osob	45	25	1125
počet zaměstnanců	10	25	250

$$\Sigma = 1375$$

Velikost patečního VZT potrubí:

V [m <sup>3</sup> /h]	V [m <sup>3</sup> /s]	w [m/s]	A [m <sup>2</sup> ]	DN [m]	A [m]	B [m]	A <sub>sk</sub> [m <sup>2</sup> ]	w <sub>sk</sub> [m/s]
1375	0,382	5	0,076	0,312	0,4	0,2	0,08	4,774

NÁVRH: obdélníkové potrubí 200x400 mm

Vedení bude v SDK podhledu o výšce 500 mm.

### NÁVRH VZT JEDNOTKY:

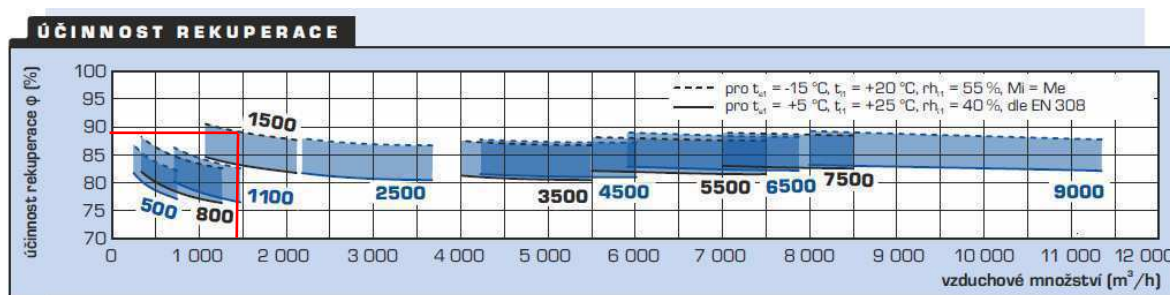
DUPLEX 1500 MULTIECO

Maximální přiváděný vzduch: 2 200 m<sup>3</sup>/h (dle výrobce - technický list)

Maximální odváděný vzduch: 1 800 m<sup>3</sup>/h (dle výrobce - technický list)

Účinnost ventilátorů SFP = 0,45 W/(m<sup>3</sup>/h) (dle výrobce - technický list)

Účinnost rekuperace:



⇒ Účinnost rekuperace snížena o 15% pro výpočet průměrného přívodu vzduchu -  $\eta = 75\%$

## 2. Popis technických zařízení budovy

### 2.1. Příprava teplé vody

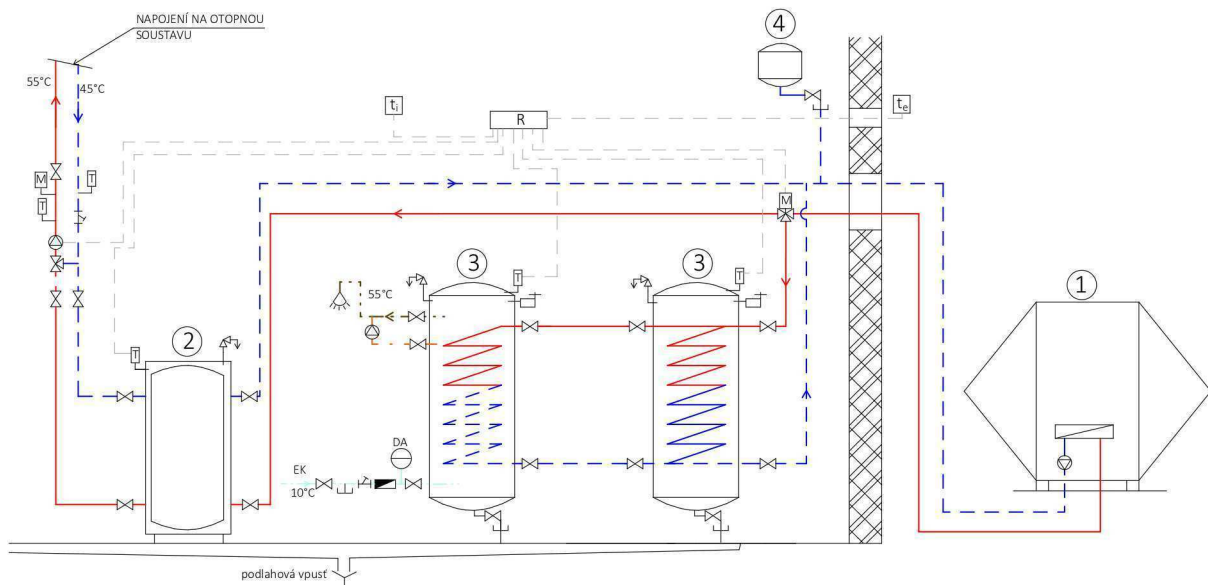
Zásobování pitné vody bude provedeno pomocí vodovodní přípojky z veřejného řadu přes vodoměrnou šachtu o rozměrech 1200x600 mm na východní straně objektu. Ohřev teplé vody bude zajištěn pomocí 2 nepřímo topných zásobníků WWS405 o celkovém objemu 760 l, a to pomocí tepelného čerpadla vzduch-voda alpha innotec LW 251A-LUX 2.0. Zásobníky TV budou umístěny v technické místnosti v 1.NP. Odtud bude teplá voda rozváděna pomocí ležatého potrubí do jednotlivých instalačních šachet a rozváděna do jednotlivých bytových jednotek. V objektu bude dále instalována cirkulace teplé vody, která bude rozvádět teplou vodu v objektu pomocí cirkulačního čerpadla.

### 2.2. Vytápění

Pro systém vytápění je navrženo tepelné čerpadlo vzduch-voda typu alpha innotec LW 251A-LUX 2.0 o tepelném výkonu  $P_H = 24$  kW (dle výrobce pro A2/W35 – EN 14511). TČ je použito pro venkovní instalaci s hermeticky uzavřeným okruhem, které se nachází u objektu na východní straně. Akumulace topné vody je zajištěna pomocí akumulární nádrže TPSK o objemu 479 l. Topná voda je dopravována otopnou soustavu k jednotlivým deskovým tělesům, umístěné převážně pod okny. Přesný typ deskových těles bude řešen s investorem v následující fázi projektu.

### 2.3. Vzduchotechnika

V objektu je zřízeno nucené rovnotlaké větrání se zpětným získáváním tepla. Vzduchotechnická jednotka je navržena typu Duplex 1500 MULTIECO s účinností rekuperace protiproudého výměníku  $\eta = 75$  %. Vzduchotechnická jednotka je navržena na maximální jmenovitý průtok přiváděného a odváděného vzduchu 1375 m<sup>3</sup>/h. Čerstvý vzduch je přiváděn do všech obytných místností a také do technického zázemí pro zaměstnance. Odpadní vzduch je odváděn ze všech pobytových místností, z hygienických prostorů (koupelna, toalety), z komunikačních prostorů a z technického zázemí pro zaměstnance. Vzduchotechnická jednotka je umístěna v 1.NP v technické místnosti. Vzduchotechnické potrubí bude vedeno v SDK podhledu o výšce 500 mm.



### LEGENDA:

- ČERPADLO
- TROJCESTNÝ VENTIL
- UZÁVÍRACÍ KOHOUT
- VYPOUŠTĚCÍ + UZAVÍRACÍ KOHOUT
- VYPOUŠTĚCÍ KOHOUT
- POJIŠŤOVACÍ VENTIL
- ODVZDUŠŇOVACÍ VENTIL
- FILTR
- ZPĚTNÁ KLAPKA
- MANOMETR
- TEPLOMĚR
- EXTERIEROVÉ TEPLOTNÍ ČIDLO

DA - EXPANZNÍ NÁDOBA  
EK - VSTUP STUDENÉ VODY  
R - CENTRÁLNÍ REGULAČNÍ MODUL

### LEGENDA POTRUBÍ:

- PŘÍVODNÍ POTRUBÍ
- VRATNÉ POTRUBÍ
- STUDENÁ VODA
- TEPLÁ VODA
- CIRKULAČNÍ POTRUBÍ

### LEGENDA ZAŘÍZENÍ:

- ① TEPELNÉ ČERPADLO ALPHA INNOTEC LW 251A - LUX 2.0 (VENKOVNÍ PROVEDENÍ)
- ② AKUMULAČNÍ NÁDRŽ TPSK O OBJEMU 479 l
- ③ ZÁSOBNÍK TV WWS405 O OBJEMU 380 l
- ④ EXPANZNÍ TLAKOVÁ NÁDOBA

Obrázek 1: Schéma zapojení zdroje tepla



## 2.5. Splaškové vody

Splaškové vody budou svedeny pomocí stoupacího potrubí z PVC – DN 125 v instalačních šachtách do základů a poté potrubím z PVC – DN 150 do uličního kanalizačního řadu.

## 2.6. Dešťové vody

Dešťové vody jsou svedeny ze střech pomocí střešních vpustí DN 100 do instalačních šachet a do základů. Odtud je dešťová voda svedena do vsakovací jímky s přepadem. Dopadající dešťová voda na upravený povrch je svedena taktéž do vsakovací jímky s přepadem. Přesný tip a velikost bude řešen v následující fázi projektu s investorem. V případě naplnění jímky bude dešťová voda svedena pomocí bezpečnostního přepadu, za souhlasu správce dešťové kanalizace, do dešťové kanalizace. Místo vsakovací jímky může být použita akumuláční nádrž, kde bude dešťová voda využita pro vlastní využití investorem. Výpočet vsakovací jímky není předmětem PD.

### Návrh a posouzení odpadního dešťového potrubí dešťové vody nad 2.NP

Návrh DN 100,  $Q_{\max} = 8,1$  l/s

$$Q_r = i \cdot A \cdot C$$

$$A = 417\text{m}^2, C = 0,8$$

$$Q_r = 0,03 \cdot 417 \cdot 0,8 = 10,0 \text{ l/s pro 4 vpusti, pro 1 vpust } Q_r = 10,0/4 = 2,5 \text{ l/s}$$

$$Q_{\max} > Q_r$$

$8,1 \text{ l/s} > 2,5 \text{ l/s}$ ...**vyhovuje**

### Návrh a posouzení odpadního dešťového potrubí dešťové vody nad 3.NP

Návrh DN 100,  $Q_{\max} = 8,1$  l/s

$$Q_r = i \cdot A \cdot C$$

$$A = 382,2\text{m}^2, C = 0,8$$

$$Q_r = 0,03 \cdot 382,2 \cdot 0,8 = 9,17 \text{ l/s pro 4 vpusti, pro 1 vpust } Q_r = 9,17/4 = 2,29 \text{ l/s}$$

$$Q_{\max} > Q_r$$

$8,1 \text{ l/s} > 2,29 \text{ l/s}$ ...**vyhovuje**

# ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta stavební



VÝPOČET ZÁKLADOVÝCH KONSTRUKCÍ

Dům u Agáty - domov pro seniory

Praha 5 - Řeporyje

Vypracoval: Petr Kučera

Vedoucí bakalářské práce: doc. Dr. Ing. Zbyněk Svoboda

## Obsah:

1. Návrh základových pasů .....	4
1.1. Schéma posuzovaného základu.....	4
2. Mezní stav únosnosti – MSÚ .....	5
2.1. Návrhový přístup 3 .....	5
2.2. Parametry zeminy .....	5
2.3. Výpočet zatížení na základový pas .....	5
2.4. Výpočet návrhových parametrů.....	6
2.5. Návrh rozměrů základových pasů .....	6
2.6. Výpočet součinitelů .....	6
2.7. Posudek MSÚ: .....	7
3. Mezní stav použitelnosti – MSP .....	8
3.1. Charakteristiky zemin .....	8
4. Návrh základové patky – jižní sloupy.....	9
4.1. Schéma posuzovaného základu.....	9
5. Mezní stav únosnosti – MSÚ .....	10
5.1. Návrhový přístup 3 .....	10
5.2. Parametry zeminy .....	10
5.3. Výpočet zatížení na základovou patku .....	10
5.4. Výpočet návrhových parametrů.....	11
5.5. Návrh rozměrů pasu .....	11
5.6. Výpočet součinitelů .....	11
5.7. Posudek MSÚ: .....	12
6. Mezní stav použitelnosti – MSP .....	13
6.1. Charakteristiky zemin .....	13
7. Návrh základové patky – severní sloupy .....	14
7.1. Schéma posuzovaného základu.....	14
8. Mezní stav únosnosti – MSÚ .....	15
8.1. Návrhový přístup 3 .....	15
8.2. Parametry zeminy .....	15
8.3. Výpočet zatížení na základovou patku .....	15
8.4. Výpočet návrhových parametrů.....	16
8.5. Návrh rozměrů pasu .....	16
8.6. Výpočet součinitelů .....	16
8.7. Posudek MSÚ: .....	17
9. Mezní stav použitelnosti – MSP .....	18

9.1. Charakteristiky zemin .....	18
----------------------------------	----

Seznam obrázků:

<i>Obrázek 1: Umístění posuzovaného základového pasu .....</i>	<i>4</i>
<i>Obrázek 2: Schéma posuzovaného základového pasu .....</i>	<i>4</i>
<i>Obrázek 3: Umístění posuzované základové patky - jižní .....</i>	<i>9</i>
<i>Obrázek 4: Schéma posuzované základové patky - jižní .....</i>	<i>9</i>
<i>Obrázek 5: Umístění posuzované základové patky - severní .....</i>	<i>14</i>
<i>Obrázek 6: Schéma posuzované základové patky – severní .....</i>	<i>14</i>

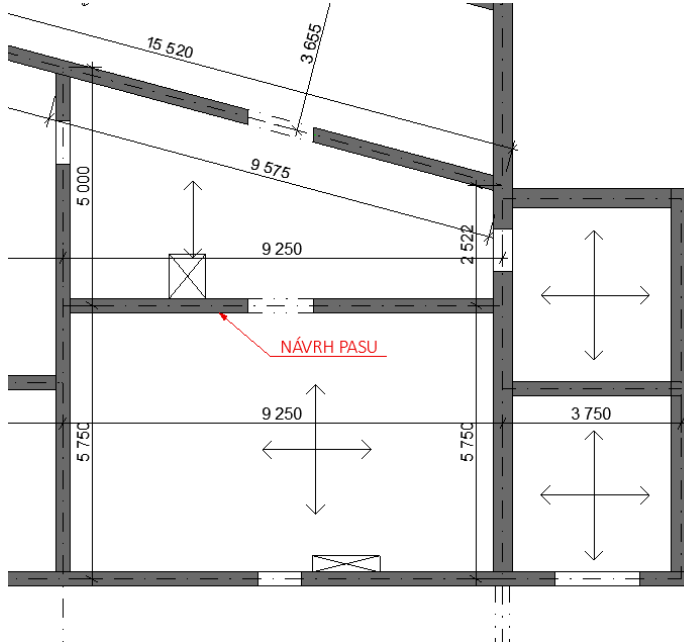
Seznam tabulek:

<i>Tabulka 1: Výpočet zatížení na základový pas .....</i>	<i>5</i>
<i>Tabulka 2: Výpočet sedání základového pasu .....</i>	<i>8</i>
<i>Tabulka 3: Výpočet zatížení na základovou patku - jižní .....</i>	<i>10</i>
<i>Tabulka 4: Výpočet sedání základové patky - jižní .....</i>	<i>13</i>
<i>Tabulka 5: Výpočet zatížení na základovou patku - severní .....</i>	<i>15</i>
<i>Tabulka 6: Výpočet sedání základové patky - severní .....</i>	<i>18</i>

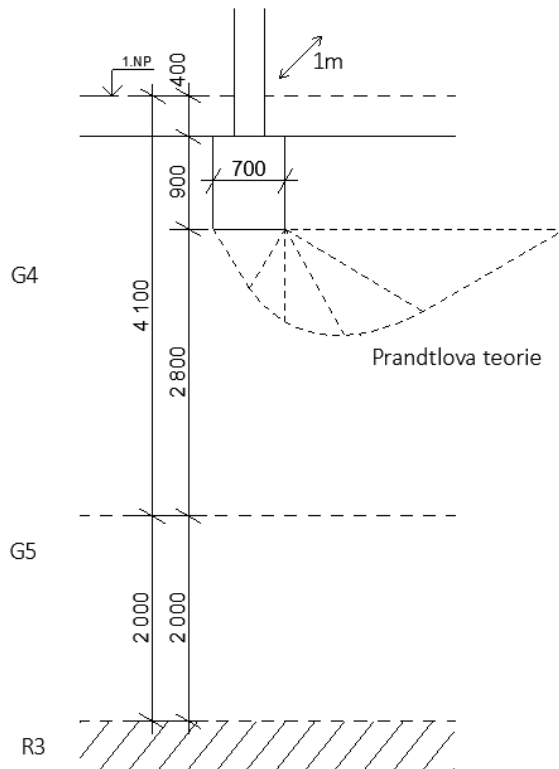
## 1. Návrh základových pasů

Výpočet je proveden pro vnitřní, nejméně zatížený pas, s největší zatěžovací šířkou.

### 1.1. Schéma posuzovaného základu



Obrázek 1: Umístění posuzovaného základového pasu



Obrázek 2: Schéma posuzovaného základového pasu

## 2. Mezní stav únosnosti – MSÚ

$D = 0,9 \text{ m}$

$h = 0,9 \text{ m}$

### 2.1. Návrhový přístup 3

Dílčí součinitelé:

$\gamma_g = 1,35$        $\gamma_{r,v} = 1,0$

$\gamma_q = 1,50$        $\gamma_{r,h} = 1,0$

$\gamma_{\phi} = 1,25$        $\alpha = 0$

$\gamma_c = 1,25$

$\gamma_{bet} = 25 \text{ kN/m}^3$

### 2.2. Parametry zeminy

Štěrk hlinitý – G4

$c_{ef} = 8 \text{ kPa}$

$\varphi_{ef} = 35^\circ$

$\gamma = 19 \text{ kN/m}^3$

### 2.3. Výpočet zatížení na základový pas

Viz předběžný statický výpočet

Stálé	Výpočet	$f_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	zat. Šířka [m]	počet	$f_k$ [kN/m]	$\gamma_F$	$f_d$ [kN/m]
Keramické zdivo: $f_k = 7,0 \cdot 0,3 \cdot 3,5$	7,14 kN/m	-	-	3	21,4	1,35	28,92
ŽB strop tl. 200mm	$0,2 \cdot 25$	5	5,375	3	80,63	1,35	108,84
Podlaha		2,1	5,375	3	33,86	1,35	38,71
Příčka Heluz		1,69	5,375	2	18,16	1,35	24,53
Střešní plášť		3,29	5,375	1	17,68	1,35	23,87
Podkladní beton	$0,15 \cdot 23$	3,45	5,375	1	18,54	1,35	25,03
Vlastní tíha základu	$0,7 \cdot 0,9 \cdot 25$	-	-	1	15,75	1,35	21,26
<b>Celkem stálé</b>					<b>206,02</b>		<b>271,16</b>
<b>Proměnné</b>							
užitné strop		2	5,375	2	21,5	1,5	32,25
užitné střecha		0,75	5,375	1	4,03	1,5	6,05
<b>Celkem proměnné</b>					<b>25,53</b>		<b>38,3</b>

$(g+q)_k = 231,55$        $(g+q)_d = 309,46$

Tabulka 1: Výpočet zatížení na základový pas

## 2.4. Výpočet návrhových parametrů

$$q' = \gamma \cdot d = 19 \cdot 0,9 = 17,1$$

$$c' = \frac{c'k}{\gamma_c} = \frac{8}{1,25} = 6,4 \text{ kPa}$$

$$\phi'd = \frac{\phi'k}{\gamma_\phi} = \frac{35}{1,25} = 28^\circ$$

## 2.5. Návrh rozměrů základových pasů

$$B = 0,7 \text{ m}$$

$$L = 1,0 \text{ m}$$

$$L' = L, B' = B$$

$$A = L' \cdot B' = 0,7 \cdot 1,0 = 0,7 \text{ m}^2$$

## 2.6. Výpočet součinitelů

Součinitel pro únosnost:

$$N_q = e^{\pi \cdot \tan \phi'} \cdot \tan^2 \left( 45^\circ + \frac{\phi'}{2} \right)$$

$$N_c = (N_q - 1) \cdot \cotg \phi'$$

$$N_\gamma = 2 \cdot (N_q - 1) \cdot \tan \phi', \text{ kde } \delta \geq \phi'/2 \text{ (drsňá základová spára)}$$

$$N_q = e^{\pi \cdot \tan 28^\circ} \cdot \tan^2 \left( 45^\circ + \frac{28^\circ}{2} \right) = 14,72$$

$$N_c = (14,72 - 1) \cdot \cotg(28^\circ) = 25,81$$

$$N_\gamma = 2 \cdot (14,72 - 1) \cdot \tan(28^\circ) = 14,59$$

Součinitel pro tvar základů:

$$s_q = 1 + (B' / L') \sin \phi' \text{ pro obdélníkový tvar;}$$

$$s_q = 1 + \sin \phi' \text{ pro čtvercový nebo kruhový tvar;}$$

$$s_\gamma = 1 - 0,3 (B'/L) \text{ pro obdélníkový tvar;}$$

$$s_\gamma = 0,7 \text{ pro čtvercový nebo kruhový tvar;}$$

$$s_c = (s_q N_q - 1) / (N_q - 1) \text{ pro obdélníkový, čtvercový nebo kruhový tvar;}$$

$$s_q = 1 + \left(\frac{0,7}{1}\right) \cdot \sin 28^\circ = 1,33$$

$$s_y = 1 - 0,3 \cdot \left(\frac{0,7}{1}\right) = 0,79$$

$$s_c = \frac{(1,33 \cdot 14,72 - 1)}{14,72 - 1} = 1,35$$

Součinitel pro sklon základové spáry:

$$b_c = b_q - (1 - b_q) / (N_c \operatorname{tg} \varphi')$$
$$b_q = b_y = (1 - \alpha \operatorname{tg} \varphi)^2$$

$$b_q = b_y = (1 - 0 \cdot \operatorname{tg} (28^\circ))^2 = 1,0$$

$$b_c = 1,0$$

Součinitel pro šikmost zatížení:

$$i_q = i_c = i_y = 1,0$$

## 2.7. Posudek MSÚ:

$$V/A \leq \frac{R/A'}{\gamma_{r,v}}$$

$$V/A = V_d / A = 309,46 / 0,7 = 442,085 \text{ kPa}$$

$$R/A' = c' N_c b_c s_c i_c + q' N_q b_q s_q i_q + 0,5 \gamma' B' N_\gamma b_\gamma s_\gamma i_\gamma$$

$$R/A' = (6,4 \cdot 25,81 \cdot 1,0 \cdot 1,35 \cdot 1,0 + 17,1 \cdot 14,72 \cdot 1,0 \cdot 1,33 \cdot 1,0 + 0,5 \cdot 19,0 \cdot 0,7 \cdot 14,59 \cdot 1,0 \cdot 0,79 \cdot 1,0) = 644,42 \text{ kPa}$$

$$442,09 \leq \frac{634,42}{1} \Rightarrow \text{vyhovuje}$$

Posouzení na smyk:

$$V_d = 309,46 \text{ kN/m}$$

$$B = 0,7 \text{ m}$$

$$L = 1,0 \text{ m}$$

$$h = 0,9 \text{ m}$$

$$V_{d,\max} \geq \frac{V}{A}$$



$$V_{d,max} = R/A' \cdot B \cdot L = 644,42 \cdot 0,7 \cdot 1,0 = 451,1 \text{ kN}$$

$$451,1 \geq 442,09 \Rightarrow \text{vyhovuje}$$

⇒ Navržený základ vyhovuje z hlediska MSÚ

### 3. Mezní stav použitelnosti – MSP

$$V_k = 231,55 \text{ kN/m}$$

#### 3.1. Charakteristiky zemin

G4 – Štěrka hlinitý

$$E_{def} = 70 \text{ MPa}$$

$$\beta = 0,74$$

$$\gamma = 19 \text{ kN/m}^3$$

$$\sigma_k = V_k / B \cdot L = 231,55 / (0,7 \cdot 1,0) = 331 \text{ kPa}$$

$$\sigma_{ol} = \sigma_k - \gamma \cdot D = 331 - 19 \cdot 0,9 = 314 \text{ kPa}$$

Výpočet sedání:

Použité vzorce:

$$E_{OED} = E_{DEF} / \beta$$

$$\sigma_{or} = \gamma \cdot (D+z)$$

$$\sigma_z = \sigma_{ol} \cdot I_{CH}$$

Zemina	vrstva	z[m]	y [m]	h[m]	E <sub>oed</sub> [Mpa]	m[-]	σ <sub>or</sub> [KPa]	m · σ <sub>or</sub> [KPa]	z/B[-]	L/B[-]	I <sub>CH</sub> [-]	σ <sub>z</sub> [KPa]	s <sub>i</sub> [m]
G4	1	0,2	-	0,4	94,595	0,2	20,9	4,18	0,286	1,429	0,6	188,21	0,0008
	2	0,65	-	0,5	94,595	0,2	29,45	5,89	0,929	1,429	0,28	87,83	0,0004
	3	1,15	-	0,5	94,595	0,2	38,95	7,79	1,643	1,429	0,18	56,46	0,0003
	4	1,65	-	0,5	94,595	0,2	48,45	9,69	2,357	1,429	0,12	37,64	0,0001
	5	2,15	-	0,5	94,595	0,2	57,95	11,59	3,071	1,429	0,08	25,09	0,0001
	6	2,65	-	0,5	94,595	0,2	67,45	13,49	3,786	1,429	0,04	12,55	0,0000
												<b>s=Σs<sub>i</sub>=</b>	<b>0,0017</b>

Tabulka 2: Výpočet sedání základového pasu

$$s \leq \Delta s_{LIM}$$

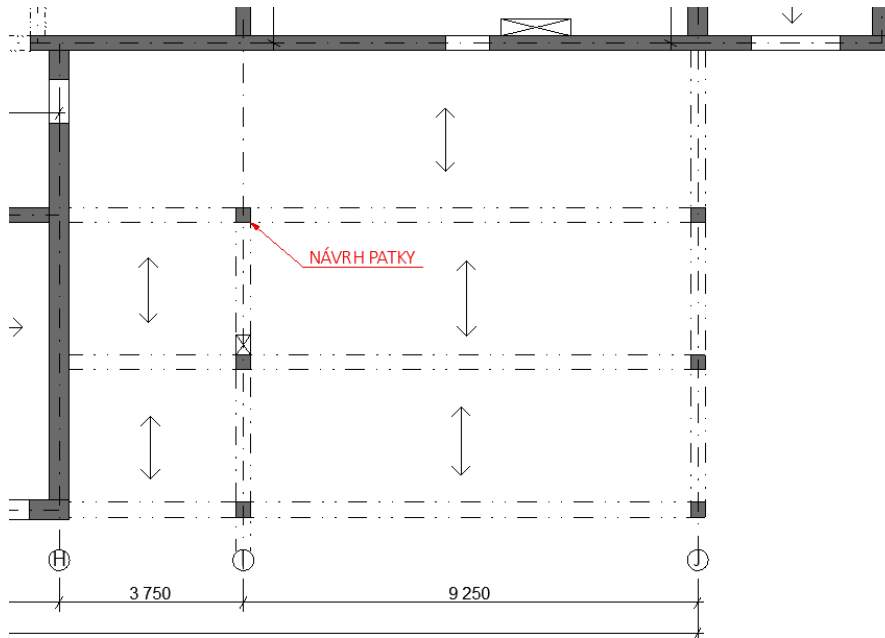
$$1,7 \text{ mm} \leq 60 \text{ mm (pro ŽB konstrukce)}$$

⇒ Navržený základ vyhovuje z hlediska MSP

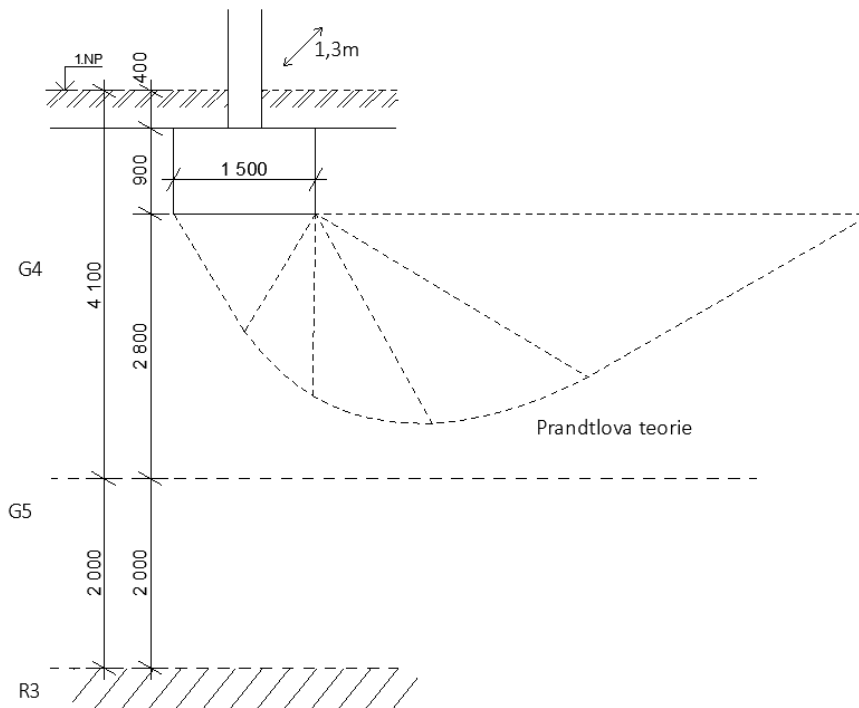
#### 4. Návrh základové patky – jižní sloupy

Výpočet je proveden pro vnitřní, nejméně zatížený pas, s největší zatěžovací šířkou.

##### 4.1. Schéma posuzovaného základu



Obrázek 3: Umístění posuzované základové patky - jižní



Obrázek 4: Schéma posuzované základové patky - jižní

## 5. Mezní stav únosnosti – MSÚ

$D = 1,3 \text{ m}$

$h = 0,9 \text{ m}$

### 5.1. Návrhový přístup 3

Dílčí součinitelé:

$\gamma_g = 1,35$        $\gamma_{r,v} = 1,0$

$\gamma_q = 1,50$        $\gamma_{r,h} = 1,0$

$\gamma_{\varphi'} = 1,25$        $\alpha = 0$

$\gamma_{c'} = 1,25$        $\gamma_{bet} = 25 \text{ kN/m}^3$

### 5.2. Parametry zeminy

Štěrk hlinitý – G4

$c_{ef} = 8 \text{ kPa}$

$\varphi_{ef} = 35^\circ$

$\gamma = 19 \text{ kN/m}^3$

### 5.3. Výpočet zatížení na základovou patku

Stále	výpočet	plocha [m <sup>2</sup> ]	f <sub>k</sub> [kN]	počet	f <sub>k</sub> [kN]	γ <sub>F</sub>	f <sub>d</sub> [kN]
Vlastní tíha sloupu	$0,25 \cdot 0,35 \cdot 25 \cdot 3,4$		7,33	1	7,33	1,35	9,89
Podlaha	$f_k = 2,1 \text{ kN/m}^2$	21,13	44,37	2	88,75	1,35	119,81
Stěna nosná, dl.=6,5m, v.=3,5 m	$f_k = 7,0 \cdot 0,3 \cdot 6,5 \cdot 3,5$	-	43,68	2	87,36	1,35	117,94
ŽB průvlak 350x600 mm, dl. 6,5 m	$f_k = (0,6-0,2) \cdot 0,35 \cdot 25 \cdot 6,5$	-	25,59	1	25,59	1,35	34,55
Příčky Heluz	$f_k = 1,69 \text{ kN/m}^2$	21,13	35,71	2	71,42	1,35	96,42
Strop ŽB deska	$f_k = 0,2 \cdot 25 \text{ kN/m}^2$	21,13	105,65	3	316,95	1,35	427,88
Střecha	$f_k = 2,31 \text{ kN/m}^2$	21,13	48,81	1	48,81	1,35	65,89
Tíha základu	$1,5 \cdot 1,3 \cdot 0,9 \cdot 25$	-	43,875	1	43,875	1,35	59,231
Tíha zeminy	$((1,5 \cdot 1,3 \cdot 0,4 - (0,25 \cdot 0,35 \cdot 0,4)) \cdot 19$	-	14,155	1	14,155	1,35	19,109
<b>Celkem stálé</b>					<b>704,24</b>	<b>Σf<sub>d</sub> =</b>	<b>947,58</b>
<b>Proměnné</b>							
Užitné střecha	$f_k = 0,75 \text{ kN/m}^2$	21,13	14,4	1	14,4	1,5	21,6
Užitné podlaží	$f_k = 2 \text{ kN/m}^2$	21,13	38,4	2	76,8	1,5	115,2
<b>Celkem proměnné</b>					<b>91,2</b>	<b>Σq<sub>d</sub> =</b>	<b>150,55</b>
<b>Celkem</b>						<b>Σ(g<sub>d</sub>+q<sub>g</sub>)=</b>	<b>1098,1</b>

Tabulka 3: Výpočet zatížení na základovou patku - jižní

#### 5.4. Výpočet návrhových parametrů

$$q' = \gamma \cdot d = 19 \cdot 1,3 = 24,7$$

$$c' = \frac{c'k}{\gamma c'} = \frac{8}{1,25} = 6,4 \text{ kPa}$$

$$\phi'd = \frac{\phi'k}{\gamma \phi'} = \frac{35}{1,25} = 28^\circ$$

#### 5.5. Návrh rozměrů pasu

$$B = 1,3 \text{ m}$$

$$L = 1,5 \text{ m}$$

$$L' = L, B' = B$$

$$A = L' \cdot B' = 1,5 \cdot 1,3 = 1,95 \text{ m}^2$$

#### 5.6. Výpočet součinitelů

Součinitel pro únosnost:

$$N_q = e^{\pi \cdot \tan \phi'} \cdot \tan^2 \left( 45^\circ + \frac{\phi'}{2} \right)$$

$$N_c = (N_q - 1) \cot \phi'$$

$$N_\gamma = 2 (N_q - 1) \tan \phi', \text{ kde } \delta \geq \frac{\phi'}{2} \text{ (drsňá základová spára)}$$

$$N_q = e^{\pi \cdot \tan 28^\circ} \cdot \tan^2 \left( 45^\circ + \frac{28^\circ}{2} \right) = 14,72$$

$$N_c = (14,72 - 1) \cdot \cot(28^\circ) = 25,81$$

$$N_\gamma = 2 \cdot (14,72 - 1) \cdot \tan(28^\circ) = 14,59$$

Součinitel pro tvar základů:

$$s_q = 1 + (B' / L') \sin \phi' \text{ pro obdélňíkový tvar;}$$

$$s_q = 1 + \sin \phi' \text{ pro čtvercový nebo kruhový tvar;}$$

$$s_\gamma = 1 - 0,3 (B'/L') \text{ pro obdélňíkový tvar;}$$

$$s_\gamma = 0,7 \text{ pro čtvercový nebo kruhový tvar;}$$

$$s_c = (s_q N_q - 1) / (N_q - 1) \text{ pro obdélňíkový, čtvercový nebo kruhový tvar;}$$

$$s_q = 1 + \left(\frac{1,3}{1,5}\right) \cdot \sin 28^\circ = 1,41$$

$$s_y = 1 - 0,3 \cdot \left(\frac{1,3}{1,5}\right) = 0,74$$

$$s_c = \frac{(1,41 \cdot 14,72 - 1)}{14,72 - 1} = 1,44$$

Součinitel pro sklon základové spáry:

$$b_c = b_q - (1 - b_q) / (N_c \operatorname{tg} \varphi')$$
$$b_q = b_y = (1 - \alpha \operatorname{tg} \varphi')^2$$

$$b_q = b_y = (1 - 0 \cdot \operatorname{tg} (28^\circ))^2 = 1,0$$

$$b_c = 1,0$$

Součinitel pro šikmost zatížení:

$$i_q = i_c = i_y = 1,0$$

### 5.7. Posudek MSÚ:

$$V/A \leq \frac{R/A'}{\gamma_{r,v}}$$

$$V/A = V_d / A = 1098,1 / 1,95 = 563,13 \text{ kPa}$$

$$R/A' = c' N_c b_c s_c i_c + q' N_q b_q s_q i_q + 0,5 \gamma' B' N_\gamma b_\gamma s_\gamma i_\gamma$$

$$R/A' = (6,4 \cdot 25,81 \cdot 1,0 \cdot 1,44 \cdot 1,0 + 24,7 \cdot 14,72 \cdot 1,0 \cdot 1,41 \cdot 1,0 + 0,5 \cdot 19,0 \cdot 1,3 \cdot 14,59 \cdot 1,0 \cdot 0,74 \cdot 1,0) = 883,86 \text{ kPa}$$

$$563,13 \leq \frac{883,86}{1} \Rightarrow \text{vyhovuje}$$

Posouzení na smyk:

$$V_d = 1098,1 \text{ kN}$$

$$B = 1,3 \text{ m}$$

$$L = 1,5 \text{ m}$$

$$h = 0,9 \text{ m}$$

$$V_{d,\max} \geq \frac{V}{A}$$

$$V_{d,max} = R/A' \cdot B \cdot L = 883,86 \cdot 1,3 \cdot 1,5 = 1723,53 \text{ kN}$$

$$1723,53 \geq 563,13 \Rightarrow \text{vyhovuje}$$

⇒ **Navržený základ vyhovuje z hlediska MSÚ**

## 6. Mezní stav použitelnosti – MSP

$$V_k = 795,44 \text{ kN}$$

### 6.1. Charakteristiky zemin

G4 – štěrk hlinitý

G5 – štěrk jílovitý

$$E_{def} = 70 \text{ MPa}$$

$$E_{def} = 60 \text{ MPa}$$

$$\beta = 0,74$$

$$\beta = 0,74$$

$$\gamma_1 = 19 \text{ kN/m}^3$$

$$\gamma_1 = 19,5 \text{ kN/m}^3$$

$$\sigma_k = V_k / B \cdot L = 795,44 / (1,3 \cdot 1,5) = 408 \text{ kPa}$$

$$\sigma_{ol} = \sigma_k - \gamma \cdot D = 408 - 19 \cdot 1,3 = 383 \text{ kPa}$$

Výpočet sedání:

Použité vzorce:

$$E_{OED} = E_{DEF} / \beta$$

$$\sigma_{or} = \gamma_1 \cdot (D + z) \text{ pro G4}$$

$$\sigma_{or} = \gamma_1 \cdot 4,1 + (\gamma_2 \cdot \gamma) \text{ pro G5}$$

$$\sigma_z = \sigma_{ol} \cdot I_{CH}$$

Zemina	vrstva	z[m]	y [m]	h[m]	$E_{oed}$ [Mpa]	m[-]	$\sigma_{or}$ [KPa]	$m \cdot \sigma_{or}$ [KPa]	z/B[-]	L/B[-]	$I_{CH}$ [-]	$\sigma_z$ [KPa]	$s_i$ [m]
G4	1	0,2	-	0,4	94,595	0,2	28,5	5,7	0,154	1,154	0,91	348,73	0,0015
	2	0,65	-	0,5	94,595	0,2	37,05	7,41	0,500	1,154	0,43	164,78	0,0008
	3	1,15	-	0,5	94,595	0,2	46,55	9,31	0,885	1,154	0,28	107,30	0,0005
	4	1,65	-	0,5	94,595	0,2	56,05	11,21	1,269	1,154	0,23	88,14	0,0004
	5	2,15	-	0,5	94,595	0,2	65,55	13,11	1,654	1,154	0,15	57,48	0,0002
	6	2,55	-	0,5	94,595	0,2	73,15	14,63	1,962	1,154	0,12	45,99	0,0002
G5	7	3,05	0,25	0,5	81,081	0,2	82,78	16,555	2,346	1,154	0,08	30,66	0,0001
	8	3,55	0,75	0,5	81,081	0,2	92,53	18,505	2,731	1,154	0,06	22,99	0,0000
												$s = \sum s_i =$	<b>0,0037</b>

Tabulka 4: Výpočet sedání základové patky - jižní

$$s \leq \Delta_{SLIM}$$

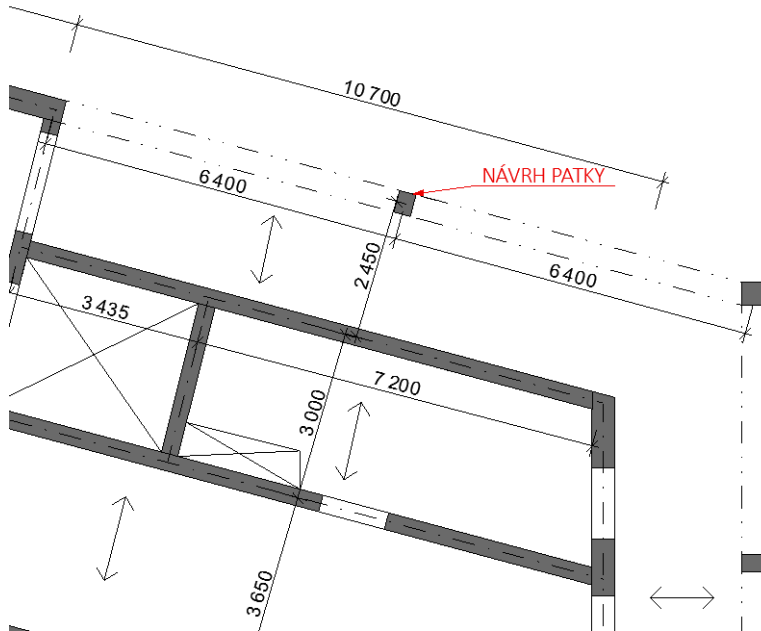
$$3,7 \text{ mm} \leq 60 \text{ mm (pro ŽB konstrukce)}$$

⇒ **Navržený základ vyhovuje z hlediska MSP**

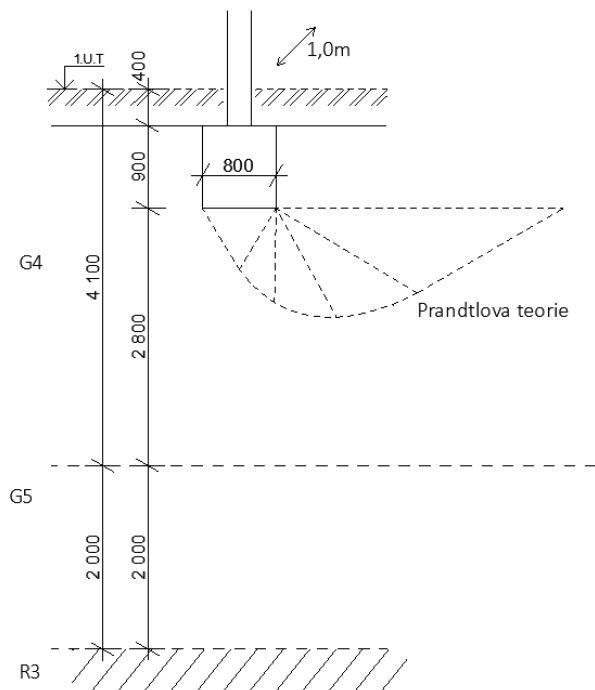
## 7. Návrh základové patky – severní sloupy

Výpočet je proveden pro vnitřní, nejmíce zatížený pas, s největší zatěžovací šířkou.

### 7.1. Schéma posuzovaného základu



Obrázek 5: Umístění posuzované základové patky - severní



Obrázek 6: Schéma posuzované základové patky – severní

## 8. Mezní stav únosnosti – MSÚ

$D = 1,3 \text{ m}$

$h = 0,9 \text{ m}$

### 8.1. Návrhový přístup 3

Dílčí součinitelé:

$\gamma_g = 1,35$        $\gamma_{r,v} = 1,0$

$\gamma_q = 1,50$        $\gamma_{r,h} = 1,0$

$\gamma_{\varphi'} = 1,25$        $\alpha = 0$

$\gamma_{c'} = 1,25$

$\gamma_{bet} = 25 \text{ kN/m}^3$

### 8.2. Parametry zeminy

Štěrk hlinitý – G4

$c_{ef} = 8 \text{ kPa}$

$\varphi_{ef} = 35^\circ$

$\gamma = 19 \text{ kN/m}^3$

### 8.3. Výpočet zatížení na základovou patku

Stálé	Výpočet	Plocha [m <sup>2</sup> ]	$f_k$ [kN]	Počet	$f_k$ [kN]	$\gamma_F$	$f_d$ [kN]
ŽB deska	$0,2 \cdot 25$	7,84	39,20	2,00	78,40	1,35	105,84
ŽB průvlak	$(0,6-0,2) \cdot 0,25 \cdot 25 \cdot 6,4$	-	16,00	1,00	16,00	1,35	21,60
Podlaha	$f_k = 2,1 \text{ kN/m}^2$	7,84	16,46	1,00	16,46	1,35	22,23
Obvodová stěna	$f_k = 7 \cdot 3,5 \cdot 0,3 \cdot 6,4$	-	47,04	1,00	47,04	1,35	63,50
Střecha	$f_k = 3,29 \text{ kN/m}^2$	7,84	25,79	1,00	25,79	1,35	34,82
Vlastní tíha sloupu	$0,25 \cdot 0,35 \cdot 3,8 \cdot 25$	-	8,31	1,00	8,31	1,35	11,22
Atika, $v.=750 \text{ mm}$	$f_k = 7 \cdot 0,75 \cdot 0,3 \cdot 6,4$	-	10,08	1,00	10,08	1,35	13,61
Vlastní tíha základů	$0,8 \cdot 1,0 \cdot 0,9 \cdot 25$	-	18,00	1,00	18,00	1,35	24,30
Tíha zeminy	$0,8 \cdot 1,0 \cdot 0,4 - (0,25 \cdot 0,35 \cdot 0,4) \cdot 19$	-	5,42	1,00	5,42	1,35	7,31
<b>Celkem stálé</b>					<b>225,505</b>	$\Sigma f_d =$	<b>304,43</b>
<b>Proměnné</b>							
Střecha	0,75	7,84	5,88	1,00	5,88	1,50	8,82
Užitné patro	2	7,84	15,68	1,00	15,68	1,50	23,52
<b>Celkem proměnné</b>					<b>21,56</b>	$\Sigma q_d =$	<b>32,34</b>
<b>Celkem</b>							<b>(g+q)d= 336,77</b>

Tabulka 5: Výpočet zatížení na základovou patku - severní



#### 8.4. Výpočet návrhových parametrů

$$q' = \gamma \cdot d = 19 \cdot 1,3 = 24,7$$

$$c' = \frac{c'k}{\gamma_c} = \frac{8}{1,25} = 6,4 \text{ kPa}$$

$$\phi'd = \frac{\phi'k}{\gamma_\phi} = \frac{35}{1,25} = 28^\circ$$

#### 8.5. Návrh rozměrů pasu

$$B = 0,8 \text{ m}$$

$$L = 1,0 \text{ m}$$

$$L' = L, B' = B$$

$$A = L' \cdot B' = 1,0 \cdot 0,8 = 0,8 \text{ m}^2$$

#### 8.6. Výpočet součinitelů

Součinitel pro únosnost:

$$N_q = e^{\pi \cdot \tan \phi'} \cdot \tan^2 \left( 45^\circ + \frac{\phi'}{2} \right)$$

$$N_c = (N_q - 1) \cot \phi'$$

$$N_\gamma = 2 \cdot (N_q - 1) \cdot \tan \phi', \text{ kde } \delta \geq \frac{\phi'}{2} \text{ (drsňá základová spára)}$$

$$N_q = e^{\pi \cdot \tan 28^\circ} \cdot \tan^2 \left( 45^\circ + \frac{28^\circ}{2} \right) = 14,72$$

$$N_c = (14,72 - 1) \cdot \cot(28^\circ) = 25,81$$

$$N_\gamma = 2 \cdot (14,72 - 1) \cdot \tan(28^\circ) = 14,59$$

Součinitel pro tvar základů:

$$s_q = 1 + (B' / L') \sin \phi' \text{ pro obdélňíkový tvar;}$$

$$s_q = 1 + \sin \phi' \text{ pro čtvercový nebo kruhový tvar;}$$

$$s_\gamma = 1 - 0,3 (B' / L') \text{ pro obdélňíkový tvar;}$$

$$s_\gamma = 0,7 \text{ pro čtvercový nebo kruhový tvar;}$$

$$s_c = (s_q N_q - 1) / (N_q - 1) \text{ pro obdélňíkový, čtvercový nebo kruhový tvar;}$$

$$s_q = 1 + \left(\frac{0,8}{1,0}\right) \cdot \sin 28^\circ = 1,38$$

$$s_y = 1 - 0,3 \cdot \left(\frac{0,8}{1,0}\right) = 0,76$$

$$s_c = \frac{(1,38 \cdot 14,72 - 1)}{14,72 - 1} = 1,41$$

Součinitel pro sklon základové spáry:

$$b_c = b_q - (1 - b_q) / (N_c \operatorname{tg} \varphi')$$

$$b_q = b_y = (1 - \alpha \operatorname{tg} \varphi')^2$$

$$b_q = b_y = (1 - 0 \cdot \operatorname{tg} (28^\circ))^2 = 1,0$$

$$b_c = 1,0$$

Součinitel pro šikmost zatížení:

$$i_q = i_c = i_y = 1,0$$

### 8.7. Posudek MSÚ:

$$V/A \leq \frac{R/A'}{\gamma_{r,v}}$$

$$V/A = V_d / A = 336,8 / 0,8 = 421 \text{ kPa}$$

$$R/A' = c' N_c b_c s_c i_c + q' N_q b_q s_q i_q + 0,5 \gamma' B' N_\gamma b_\gamma s_\gamma i_\gamma$$

$$R/A' = (6,4 \cdot 25,81 \cdot 1,0 \cdot 1,41 \cdot 1,0 + 24,7 \cdot 14,72 \cdot 1,0 \cdot 1,38 \cdot 1,0 + 0,5 \cdot 19,0 \cdot 0,8 \cdot 14,59 \cdot 1,0 \cdot 0,76 \cdot 1,0) = 818,93 \text{ kPa}$$

$$421 \leq \frac{818,93}{1} \Rightarrow \text{vyhovuje}$$

Posouzení na smyk:

$$V_d = 336,8 \text{ kN}$$

$$B = 0,8 \text{ m}$$

$$L = 1,0 \text{ m}$$

$$h = 0,9 \text{ m}$$

$$V_{d,\max} \geq \frac{V}{A}$$

$$V_{d,max} = R/A' \cdot B \cdot L = 818,83 \cdot 0,8 \cdot 1,0 = 655,14 \text{ kN}$$

655,14 ≥ 421 => vyhovuje

⇒ Navržený základ vyhovuje z hlediska MSÚ

## 9. Mezní stav použitelnosti – MSP

$$V_k = 247,06 \text{ kN}$$

### 9.1. Charakteristiky zemin

G4 – Štěrk hlinitý

$$E_{def} = 70 \text{ MPa}$$

$$\beta = 0,74$$

$$\gamma = 19 \text{ kN/m}^3$$

$$\sigma_k = V_k / B \cdot L = 247,06 / (0,8 \cdot 1,0) = 309 \text{ kPa}$$

$$\sigma_{ol} = \sigma_k - \gamma \cdot D = 309 - 19 \cdot 1,3 = 284 \text{ kPa}$$

Výpočet sedání:

Použité vzorce:

$$E_{OED} = E_{DEF} / \beta$$

$$\sigma_{or} = \gamma \cdot (D + z)$$

$$\sigma_z = \sigma_{ol} \cdot I_{CH}$$

Zemina	vrstva	z[m]	y [m]	h[m]	$E_{oed}$ [Mpa]	m[-]	$\sigma_{or}$ [KPa]	$m \cdot \sigma_{or}$ [KPa]	z/B[-]	L/B[-]	$I_{CH}$ [-]	$\sigma_z$ [KPa]	$s_i$ [m]
G4	1	0,2	-	0,4	94,595	0,2	28,5	5,7	0,250	1,25	0,65	184,68	0,0008
	2	0,65	-	0,5	94,595	0,2	37,1	7,41	0,813	1,25	0,31	88,08	0,0004
	3	1,15	-	0,5	94,595	0,2	46,6	9,31	1,438	1,25	0,2	56,83	0,0003
	4	1,65	-	0,5	94,595	0,2	56,1	11,21	2,063	1,25	0,12	34,10	0,0001
	5	2,15	-	0,5	94,595	0,2	65,6	13,11	2,688	1,25	0,08	22,73	0,0001
	6	2,55	-	0,5	94,595	0,2	73,2	14,63	3,188	1,25	0,05	14,21	0,0000
												$s = \sum s_i =$	<b>0,0016</b>

Tabulka 6: Výpočet sedání základové patky - severní

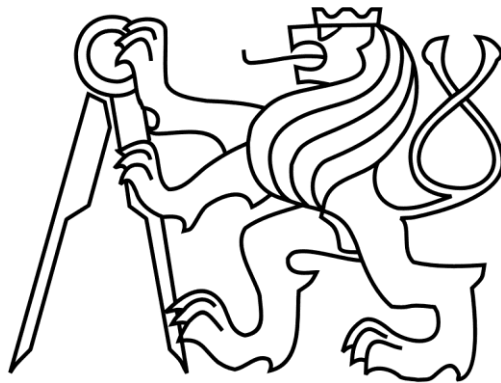
$$s \leq \Delta s_{LIM}$$

1,6 mm ≤ 60 mm (pro ŽB konstrukce)

⇒ Navržený základ vyhovuje z hlediska MSP

# ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

## Fakulta stavební



## TECHNICKÁ ZPRÁVA K ZALOŽENÍ STAVBY

Dům u Agáty - domov pro seniory

Praha 5 - Řeporyje

Vypracoval: Petr Kučera

Vedoucí bakalářské práce: doc. Dr. Ing. Zbyněk Svoboda

## Obsah:

1. Identifikační údaje.....	3
2. Charakteristika objektu .....	3
3. Urbanistické řešení.....	3
4. Konstrukční systém.....	4
Spodní stavba .....	4
Svislé nosné konstrukce .....	4
Vodorovné nosné konstrukce .....	4
Výtah .....	4
5. Geologie .....	4
6. Zemní práce:.....	4
Základní geologické údaje: .....	4
Postup prací při zakládání stavby:.....	5
6.1. Vytyčení geodetem.....	5
6.2. Sejmutí ornice .....	5
6.3. Hloubení stavební jámy.....	5
6.4. Zajištění stavební jámy: .....	5
6.5. Odvodnění stavební jámy:.....	5
7. Závěr: .....	5
8. BOZP, požární ochrana, životní prostředí.....	6

## **1. Identifikační údaje**

Účel stavby: Domov pro seniory  
Místo stavby: Praha - Řeporyje  
Charakter stavby: Novostavba  
Projektant: Petr Kučera

## **2. Charakteristika objektu**

Jedná se o domov pro seniory se třemi nadzemními podlažími. V prvním nadzemním podlaží se nachází vstup do objektu, technické zázemí a bytové jednotky. V ostatních podlažích se nacházejí komunikační chodby, bytové jednotky a společenské místnosti. Ve 3.NP se nachází také vstup na terasu. Vertikální komunikace mezi jednotlivými podlažími je zajištěno výtahem a dvou-ramenným schodištěm. Konstrukční výška je stejná ve všech podlažích (3700 mm). Kromě části 2.NP, kde je konstrukční výška 4150 mm. Střecha nad 2.NP je plochá pochozí s klasickým pořadím vrstev. Střecha nad 3.NP je nepochozí s klasickým pořadím vrstev. Odvodnění je řešeno střešními vpustmi.

Konstrukční systém je zděný stěnový, doplněný o železobetonové stěny v 1.NP, které jsou v kontaktu se zeminou a ŽB ztužujícím jádrem. Sloupy a stropní desky jsou taktéž železobetonové. Obvodové zdivo a vnitřní příčky jsou provedeny ze systému Heluz.

## **3. Urbanistické řešení**

Bytový dům je situován v lokalitě Praha 5 - Řeporyje v ulici Rudoltická na parcele č. 745/4 v katastrálním území Řeporyje [745251]. V blízkosti stavby se nachází veškerá občanská vybavenost např. obchod s potravinami, lékárna, stanice autobusu městské hromadné dopravy atd...

Parkovací místa jsou situovány v areálu objektu na jižní straně.

Dopravně je domov pro seniory napojen na nově vybudovanou komunikaci. Inženýrské sítě jsou vedeny pod terénem nejkratší možnou cestou objektu.

## **4. Konstrukční systém**

### **Spodní stavba**

Zděný nosný systém je založen na železobetonových monolitických pasech o rozměrech 700x900 mm. Železobetonové sloupy jsou založeny na základových patkách o rozměrech 1500x1700x900 a 800x1000x900 mm. V celé ploše je proveden podkladní beton vyztužený kari sítí v tloušťce 150 mm.

### **Svislé nosné konstrukce**

Svislé nosné konstrukce jsou řešeny jako zděné tl. 300 mm, v 1.NP jsou obvodové stěny v kontaktu se zeminou tvořeny betonovými tvárnici ztraceného bednění tl. 300 mm. Železobetonové sloupy jsou průřezu 250x350 mm.

### **Vodorovné nosné konstrukce**

Stropní desky jsou železobetonové monolitické tloušťky 200 mm. Střešní deska je též tloušťky 200 mm.

### **Výtah**

Výtahová konstrukce je ocelová umístěna v železobetonovém jádru. Pod výtahovou šachtou je navržena železobetonová deska tl. 200 mm a podkladní beton v tl. 150 mm, který bude v místě šachty více vyztužený. Vzhledem k rozměrům a konstrukci, a tedy i zatížení od výtahové šachty, není vzhledem k únosnosti půdy nutné základovou desku pod výtahovou šachtou ověřovat.

## **5. Geologie**

Stavba se nachází v oblasti Praha - Řeporyje. Na pozemku stavby byla provedeno několik vrtů jako součást geologického průzkumu. Nebyla zjištěna hladina spodní vody. Hloubka vrtu byla 4,8 m pod úroveň základové spáry.

## **6. Zemní práce:**

### **Základní geologické údaje:**

Z výsledku geologického průzkumu jsme získaly tyto údaje:

0,00 – 4,1 m      Štěrk hlinitý, pevný G4

4,1 – 6,1 m Štěrka jílovitá, pevný G5

Od 6,1 m Navětralá břidlice

Nebyla zjištěna hladina spodní vody. Není tedy nutno řešit odvodnění stavební jámy, ani drenáže, či čerpání vody v době užívání stavby.

### **Postup prací při zakládání stavby:**

#### **6.1. Vytyčení geodetem**

Vytyčení objektu proběhne ve dvou fázích, v první fázi bude kvalifikovaným geodetem vytyčena stavební jáma pomocí laviček a totální stanice. Ve druhé fázi proběhne vytyčení patek a pasů na dně stavební jámy.

#### **6.2. Sejmutí ornice**

Ornice bude sejmuta dozerem, určitá část bude odvezena na skládku a zbytek bude ponechán na stavbě pro konečné terénní úpravy.

#### **6.3. Hloubení stavební jámy**

Hloubení stavební jámy bude mechanizované, provedeno rypadlem ve dvou hloubkových stupních. Část vykopané zeminy bude ponechána na stavbě pro konečné zásypy a zbytek bude odvezen na skládku.

#### **6.4. Zajištění stavební jámy:**

Zajištění stavební jámy bude provedeno svahem o sklonu maximálně 1:1.

#### **6.5. Odvodnění stavební jámy:**

Odvodnění stavební jámy není třeba řešit z důvodu nízké hladiny podzemní vody a dobrým vsakovacím podmínkám.

### **7. Závěr:**

Konstrukce jsou obecně navrženy v souladu se souborem platných norem v České republice. Z hlediska provádění betonových konstrukcí a jejich tolerancí je pak vycházeno z norem evropských ČSN EN 2006 BETON a ČSN EN 1992. Z hlediska provádění zděných konstrukcí a jejich tolerancí je vycházeno z norem evropských ČSN EN 1996 - Navrhování zděných konstrukcí.



Výpočet základových konstrukcí byl proveden podle platného Eurokódu ČSN EN 1997-1

## **8. BOZP, požární ochrana, životní prostředí**

V celém průběhu stavební činnosti i ve fázi jejích přípravných prací musí být všemi pracovníky stavby důsledně dodržována všechna opatření a zákonné předpisy k zajištění bezpečnosti práce a ochrany zdraví osob na staveništi (zákon č. 183/2006 Sb., zákoník práce č. 591/2006 Sb., o bezpečnosti práce a technických zařízení při stavebních pracích, nařízení vlády č. 494/2001 Sb. a č. 495/2001 Sb.). Po celou dobu výstavby budovy bude na staveništi zajištěn odborný stavební dozor.